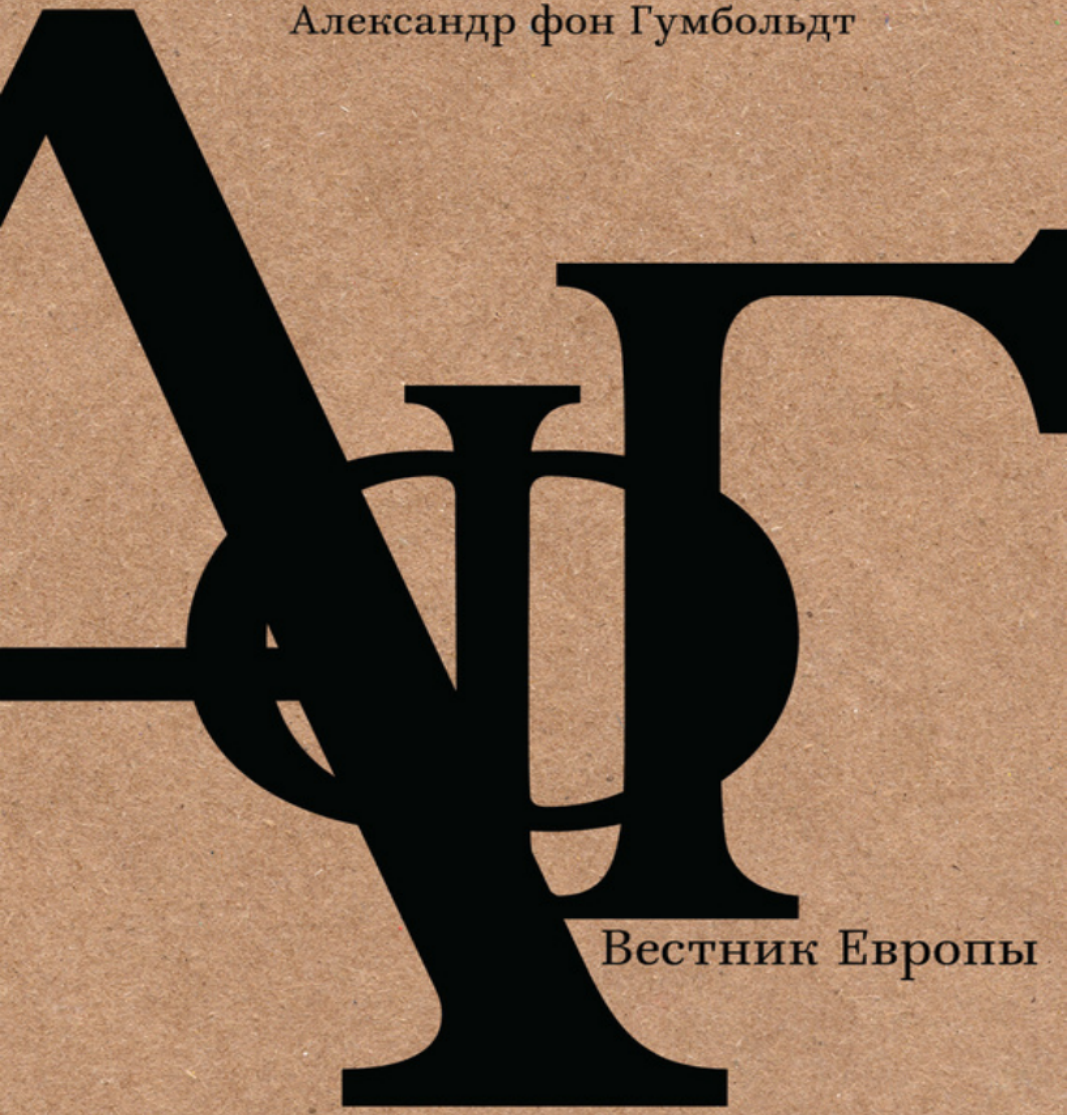
Александр фон Гумбольдт



Вестник Европы

libra press

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Александр фон Гумбольдт – знаменитый немецкий ученый, сделавший важнейшие открытия в геологии, географии, горном деле, метеорологии, астрономии, физике, химии, физиологии, зоологии, сравнительной анатомии, археологии, этнографии, истории. Современники называли его Аристотелем XIX века. Совершив в 1799-1804 гг. масштабную экспедицию в Новый Свет, он заслужил звания «истинного первооткрывателя Америки». В 1829 г. по приглашению Николая I Гумбольдт отправился в экспедицию в Россию, в течение нескольких месяцев исследуя нашу страну от Санкт-Петербурга до Алтая.

- Александр фон Гумбольдт
  -
  - Вместо предисловия
  - А. Соколинский
    - Статья первая (1870. Кн. 9.)
    - Статья вторая (1870. Кн. 10., Кн. 12. 1871. Кн. 7.)
      - I
      - II
      - III
      - IV
      - V
      - VI
      - VII
      - VIII
      - IX
      - X
      - XI
      - XII
      - XIII
      - XIV
  - Александр фон Гумбольдт в России и последние его труды (1871. Кн 7.)
  - Приложения
    - О новыхъ путешественникахъ.
    - О новой Испаніи.
    - Из статьи: Пыпин А. Н. Сибирь и исследования ее. (1888. № 6.)
  - Указатель произведений Гумбольдта
- notes
  - 1

- ○ 2
- ○ 3
- ○ 4
- ○ 5
- ○ 6
- ○ 7
- ○ 8
- ○ 9
- ○ 10
- ○ 11
- ○ 12
- ○ 13
- ○ 14
- ○ 15
- ○ 16
- ○ 17
- ○ 18
- ○ 19
- ○ 20
- ○ 21
- ○ 22
- ○ 23
- ○ 24
- ○ 25
- ○ 26
- ○ 27
- ○ 28
- ○ 29
- ○ 30
- ○ 31
- ○ 32
- ○ 33
- ○ 34
- ○ 35
- ○ 36
- ○ 37
- ○ 38
- ○ 39
- ○ 40
- ○ 41
- ○ 42
- ○ 43
- ○ 44
- ○ 45

- ○ 46
- ○ 47
- ○ 48
- ○ 49
- ○ 50
- ○ 51
- ○ 52
- ○ 53
- ○ 54
- ○ 55
- ○ 56
- ○ 57
- ○ 58
- ○ 59
- ○ 60
- ○ 61
- ○ 62
- ○ 63
- ○ 64
- ○ 65
- ○ 66
- ○ 67
- ○ 68
- ○ 69
- ○ 70
- ○ 71
- ○ 72
- ○ 73
- ○ 74
- ○ 75
- ○ 76
- ○ 77

Александр фон Гумбольдт
Вестник Европы

© А. Филиппов, вступительная статья, составление, комментарии
© А. Лантухов, оформление

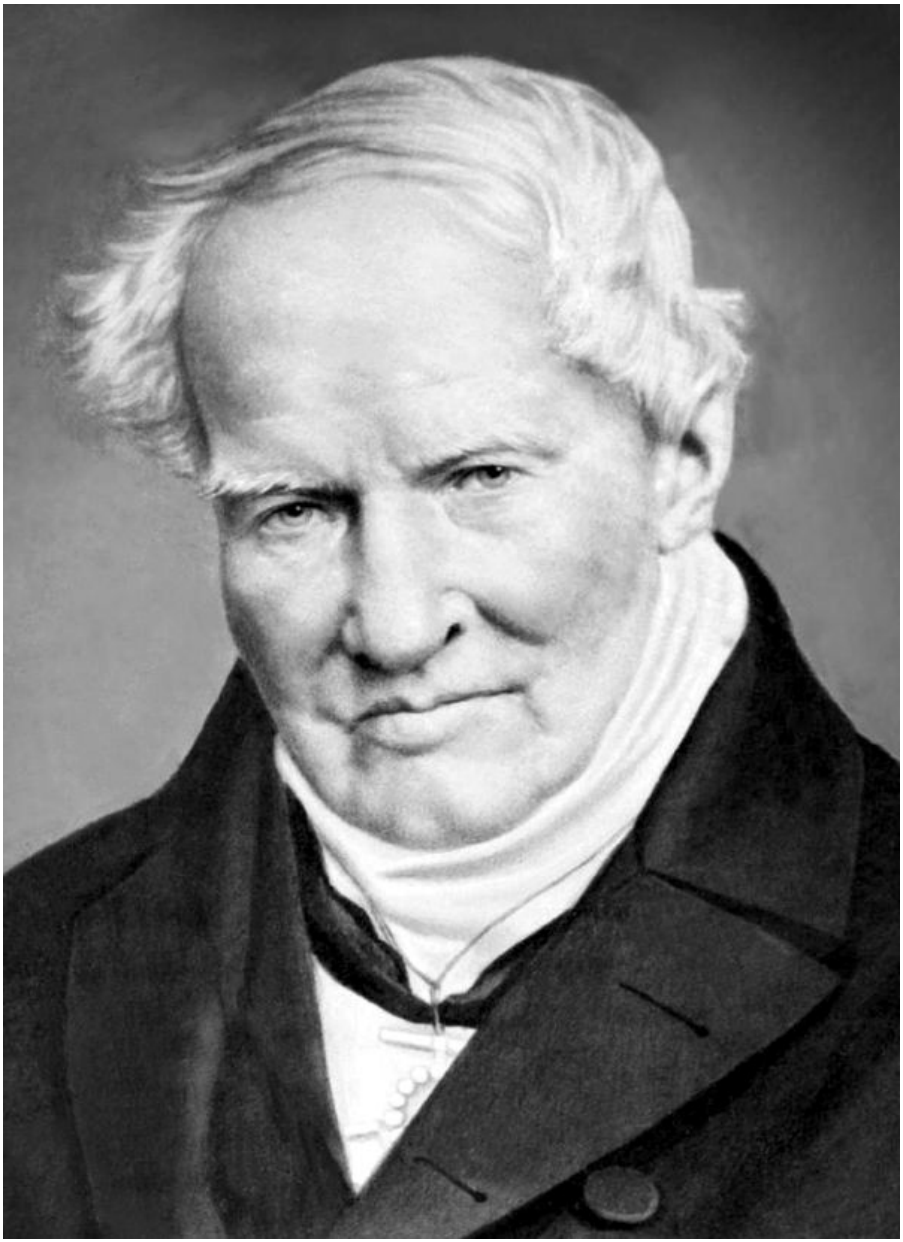
Вместо предисловия

Барон Фридрих Вильгельм Генрих Александр фон Гумбольдт был прозван современниками Аристотелем XIX века.

Наряду с множеством открытий во всех естественных науках фон Гумбольдт является основоположником физической и ботанической географии, изучения геомагнетизма, климатологии, он первым ввёл в науку понятие «сферы жизни», обозначив всё

живое на планете, позже этот термин получил иное название – биосфера.

На географических картах имя Александра фон Гумбольдта носит множество объектов. В Северной Америке – горы и заповедник Гумбольдта, река и лес, солончак, пик в Неваде, пик на хребте Сангре де Кристо на севере штата Колорадо, залив и пик в Калифорнии, город Гумбольдт Хилл, 2 природных парка Гумбольдт Лагунз и Гумбольдт Редвудз на севере Калифорнии; 12 городов в штатах Айова, Невада, Аризона, Иллинойс, Канзас, Миннесота, Небраска, Южная Дакота, Теннесси и Висконсин; Мичиган, район Гумбольдт-парк в Чикаго, ледник в Гренландии, течение в Тихом океане, горный хребет в Центральной Азии, горы в Китае, Австралии, Новой Гвинее, Новой Зеландии, город в провинции Саскачеван в Канаде, пик в Венесуэле, лес в Перу, пояс растительности в Андах, Национальный парк на Кубе, гора Гумбольдта в южной части Северного Урала.



Дагеротипия ок. 1850 г., <Херманн Биоу>

В животном царстве в честь Гумбольдта названы следующие виды: дельфин (*Inia geoffrensis humboldtiana*), кальмар (*Dosidicus gigas*), большеухий кожан (*Histiotus humboldti*), шерстистая обезьяна (*Lagothrix lagotricha*), пингвин (*Spheniscus humboldti*), прилипала (*Catostomus occidentalis humboldtianus*), саймири (*Saimiri sciureus cassiquiarensis*), скунс (*Conepatus humboldtii*).

В растительном – Гумбольдтара (*Humboldtara*) и орхидея

(Phragmipedium humboldtii), Гумбольдтия (*Humboldtia*) и Гумбольдтиелла (*Humboldtiella*) из семейства бобовых. Кроме того Ботанический номенклатурный справочник Index Kewensis, издаваемый английскими Королевскими ботаническими садами Кью, включает 321 вид растений, названных в честь Гумбольдта, среди них ива (*Salix humboldtiana*), пузырчатка (*Utricularia humboldtii*), дуб (*Quercus humboldtii*), кремовое яблоко (*Annona humboldtii*), лилия (*Lilium humboldtii*) и др.

В космосе в честь Александра фон Гумбольдта названы астероид и море на Луне.

В честь Александра фон Гумбольдта были названы следующие учебные заведения: Университет Гумбольдтов в Берлине, Международная немецкая школа имени Гумбольдта в Монреале, Институт тропической медицины имени Гумбольдта в Университете Кайетано Эредиа (Лима), Университет имени Гумбольдта в городе Арката (Калифорния), Высшая школа имени Гумбольдта в Сент-Поле (Миннесота).

Памятники Гумбольдту установлены в Берлине, Нью-Йорке, Гаване, Кёльне, Оротаве, Карипе; мемориальные доски об ученом находятся во множестве мест, которые он посетил.

Также имя Александра фон Гумбольдта было присвоено немецкому паруснику, исследовательскому судну, круизному лайнеру и контейнеровозу.

Александр фон Гумбольдт был удостоен высших государственных и научных наград Пруссии, Германии, Франции, Российской империи и других европейских государств. Среди них Орден за заслуги (Pour le Mérite), Орден Красного орла, Большой крест ордена Гражданских заслуг Баварской короны, Орден Максимилиана «За достижения в науке и искусстве» (Бавария), Большой крест бразильского ордена Розы, Большой крест датского ордена Даннеброг, Большой крест французского ордена Почётного легиона, Большой крест мексиканского Императорского ордена Богоматери Гваделупской, Большой крест португальского ордена Христа, Орден Святого Александра Невского, Орден Святого Владимира, Большой крест саксонского ордена Заслуг, Большой крест саксен-веймарского ордена Белого сокола, Большой крест ордена Святых Маврикия и Лазаря, Большой крест испанского Королевского Достопочтенного Ордена Карлоса III, Медаль Копли. Александр фон Гумбольдт был членом Берлинской, Прусской и Баварской академий наук, почётным членом Петербургской академии наук.

Став легендой при жизни, другом королей и королем ученых, Александр фон Гумбольдт спустя некоторое время после смерти

за пределами Германии был практически забыт, слава его померкла. Несмотря на беспрецедентную по тем временам экспедицию по Российской империи 1829 года трудов Гумбольдта на русском языке публиковалось крайне мало. Прискорбно, что даже русское издание его трехтомного трактата «Центральная Азия», посвященного экспедиции, так и осталось незавершенным, в 1915 году вышел лишь первый том. Истории публикации произведений ученого посвящено исчерпывающее библиографическое издание Н. Суховой «Александр фон Гумбольдт в русской литературе» (СПб., 2006).

* * *

Основная часть предлагаемой вниманию читателя книги составлена из трех статей А. Соколинского, написанных, очевидно, к 100-летнему юбилею фон Гумбольдта в 1869 году и опубликованных годом позже в «Вестнике Европы». Статьи публикуются в современной орфографии и пунктуации, однако, с сохранением некоторых оригинальных черт языка. Фамилии персоналий и географические названия также публикуются в современном написании, причем прокомментированы лишь те из них, данных о которых нет в русской Википедии. Персоналии, о которых найти информации не удалось, обозначены в Именном указателе знаком «*» после фамилии.

В Приложениях читатель найдет прочие упоминания об Александре фон Гумбольдте на страницах журнала «Вестник Европы». Первая из заметок, «Письмо из Берлина» была написана по материалам немецкой прессы и опубликована во время путешествия фон Гумбольдта по Южной Америке. Приложения публикуются с сохранением оригинальной орфографии и пунктуации и призваны не только дополнить «парадные статьи» к юбилею ученого, но и дать читателю представление о языке и стиле журнала начала XIX века.

Книга снабжена указателем имен, указателем географических названий в алфавитном порядке и перечнем упоминаемых в тексте трудов фон Гумбольдта – в хронологическом.

Александр Филиппов-Чехов

А. Соколинский
Александр фон Гумбольдт

Статья первая (1870. Кн. 9.)

Род Гумбольдтов – Детство и домашнее воспитание – Гёттинген – Первые экспедиции и сочинения – Отплытие в Южную Америку – Нептунизм – Исследования раздражительности и электричества – Питание и дыхание растений – Состав атмосферы

1769 год отмечен в новейшей истории рождением многих замечательных личностей, между которыми достаточно указать на Наполеона, Веллингтона, Каннинга, Кювье, Вальтера Скотта, Шатобриана. В этом же году родился и Александр фон Гумбольдт, которого столетнюю годовщину рождения праздновала в истекшем году не только Германия, но и весь образованный мир помянул ученого, имя которого в течение более полувека наполняло собой вселенную славой мирных завоеваний, не требовавших принесения в жертву потоков человеческой крови, а путем исследования и наблюдения порабощавших строптивые силы природы для блага всего человечества. С именем Гумбольдта каждый современник его неразрывно связывал понятие о его господстве над целой областью человеческого ведения, господстве, не опозоренном однако 18-м брюмером [1], в котором нуждался его сверстник по летам, для установления своей власти. Господство Гумбольдта основывалось действительно на *suffrage universel* [2] всего ученого мира, и эта общая подача голосов тоже совершенно отлична от громкой, но гораздо менее прочной, которая совершилась на нашей памяти. Но чему обязан Гумбольдт, что он пользовался в течение полустолетия таким громадным влиянием? Нельзя не согласиться с некоторыми биографами его, что он был одной из тех личностей, которые, по пущенному недавно в ход с высоты трона выражению, служат орудием Провидения. Сводя эту метафору в более скромные размеры, мы можем выразить ее так: человечество в своем развитии переживает различные фазисы. Исчерпав содержание последнего, массы остановились бы на этой ступени, если бы по временам не являлись личности, указующие им дальнейший путь, по которому они должны следовать. Личности эти, при всей кажущейся свободе действия, исполняют возложенную на них историческую задачу. Обозревая деятельность Гумбольдта, легко заметить, что он только при той громадной сумме знания и собранных данных мог совершить то, что он завещал науке; с меньшим умственным капиталом для него это было бы невозможно, равно если б он уклонился от того пути, который он прошел в своем развитии. Такая личность как

Гумбольдт была необходима для текущего столетия; без нее оно не достигло бы того развития, на котором находится теперь. Большинство человечества живет, часто само того не сознавая, идеями, брошенными Гумбольдтом в обращение. Допустив даже, что не все они составляют его умственную собственность, что многие из них были найдены или высказаны, хотя и не в ясной форме, его предшественниками, тем не менее ему принадлежит заслуга сделать их общим достоянием. Вместе с тем он освободил науку и преобразил ее. До него отдельные отрасли ее уединялись до того, что между ними не оказывалось никакой связи; об отношении частей к целому тоже никто не заботился; из-за частностей не видели главного – природы! Гумбольдт же, напротив, по преувеличенному, конечно, замечанию, уничтожил все самостоятельные отрасли естествоведения как науки и низвел их на степень служительниц одной – исследования природы. Едва ли возможно указать еще ученого, который, подобно Гумбольдту, обнял бы все отрасли в смысле органов одного целого. Но и этим не ограничивается еще заслуга его: он впервые заговорил о предметах естественных наук общепонятным языком. До него проникали в святилище только посвященные – цеховые; Гумбольдт открыл двери этого капища настежь. Он впервые показал, что самые трудные вопросы науки можно популяризировать, не впадая в крайность опошления. Благодаря ему, в массе германского народа распространены теперь такие сведения, которые до Гумбольдта были известны только ученым по призванию.

Приступая к изложению научной деятельности Гумбольдта, мы, конечно, ограничимся только более выдающимися результатами ее, но для необходимого уяснения их значения будем представлять в виде краткого введения к каждому вопросу обзоры, знакомящие с положением его в ту эпоху, когда Гумбольдт приступал к его разработке. Такое отношение к его деятельности уяснит ее лучше и вместе с тем познакомит с ходом развития естественных наук за первую половину XIX в., так как почти не существует отрасли естествознания, в которой не встречалось бы имени Гумбольдта как деятеля или даже как основателя их. На чисто биографическую сторону будет при этом обращено внимание только в той степени, насколько она будет необходима для уяснения научной деятельности. Полная оценка его характера едва ли в настоящую минуту возможна. Хотя для нее существует уже довольно богатый материал в переписке его с самыми замечательными современниками, однако для вполне беспристрастного в этом отношении приговора, необходимо еще выждать более полного опубликования его переписки, которая

была громадна и большая часть которой хранится еще в семейных архивах частных лиц, не решающихся нарушить волю Гумбольдта, положительно выраженную – не предавать ее гласности. Поэтому понятно, что на основании исключений нельзя создать пока ничего полного.

Род Гумбольдтов происходит из Померании, откуда члены его, с присоединением этой провинции к Пруссии, переселились в магдебургскую, занимая разные дипломатические и военные должности на службе маркграфов бранденбургских. Мы не станем подробно выводить родословной Гумбольдта, в которой он менее всего нуждается, так как значением своим он обязан отнюдь не древности своего рода или происхождению от какого-нибудь из своих высокородных предков, а напротив, предки его получают для биографа его некоторое только значение именно благодаря их потомку.

Отец Гумбольдта, Александр-Георг Гумбольдт [3], родившийся в 1720 г., служивший сперва в военной, потом в придворной службе, был женат на вдове барона фон Гольведе [4], урожденной фон Коломб [5]. От брака этого он имел двух сыновей: старшего, Вильгельма (род. 22 июня 1767 г. в Потсдаме) и Александра, родившегося 14 сентября 1769 г. в Берлине.

Первые годы жизни оба брата провели в замке Тегеле, между Берлином и Шпандау, три часа езды к северо-западу от Берлина. Расположенный у Хафеля, который здесь расширяется в так называемое Тегельское озеро, окруженный прекрасным лесом, превращенным трудом человека в настоящий парк, старинный замок, теперь замененный новым, был местом, в котором оба брата росли под впечатлениями прекрасной природы, так редко услаждающей взор жителя бранденбургской провинции. Гостеприимство хозяина и прежнее его положение в свете привлекали туда избранное общество Берлина. Мы узнаем, что в числе посетителей Тегеля в 1778 г. был Гёте, сам вероятно не подозревая того, в какое близкое отношение он вступит впоследствии с обоими мальчиками, которых он тогда здесь встретил, в особенности со старшим, Вильгельмом.

Какое решительное влияние оказывает на развитие человека среда, посреди которой он получает свои первые впечатления, известно каждому, кто не лишен способности наблюдать. Факт этот лишний раз оправдывается и на братьях Гумбольдтах.

Реакция против механического, убивающего дух, воспитания, состоявшего главным образом в развитии только памяти (процветающего еще у нас под характеристическим и метким названием долбёжки), заявила себя в Германии впервые в 80-х гг. истекшего столетия. Новые методы воспитания, заявленные

Руссо, нашли в Пруссии горячих приверженцев: в Рохоу [6], Гедике [7], в особенности же в Иоахиме Генрихе Кампе [8], священнике какого-то прусского полка, стоявшего в Потсдаме. Базедоу [9] приготовлял в своем Филантропине в Дессау [10] учителей по системе Руссо.

Свежее педагогическое влияние стало проникать даже в высшие круги, большей частью недоступные и враждебно настроенные против всего, что не согласуется с их кастовыми предрассудками. И майор Гумбольдт не устоял против общего настроения, охватившего педагогический мир Пруссии, старавшийся соединить занятия классическими языками с действительно полезным и практическим. В 1775 г. он приглашает к себе домашним учителем Кампе, который сознавал, что он носит в себе гораздо более данных, чтобы быть прекрасным педагогом, чем полковым богословом, и потому охотно переменил свою деятельность.

Преимущественно филологическое направление Кампе, хотя и оставило следы на новых его питомцах, не было, однако, исключительным. Что он, враг всякой механической дрессировки умственных способностей, крайне вредного развития памяти на счет способности мышления, не видел единственного спасения в исключительно классическом образовании, это уже явствует из того, что он был издателем «Робинзона». Можно ли это объяснить иначе как сознанием необходимости пробудить в юных душах впечатлительность к созерцанию внешнего мира, чужой природы, народов, к наблюдению их обычаев? Не бросил ли Кампе в ребенка Гумбольдта первых семян ни перед какими препятствиями не останавливавшегося стремления к путешествиям и открытиям?

Кампе пробыл, однако, в доме Гумбольдта недолго. Слава его как педагога доставила ему более обширное поле деятельности, сперва в Дессау, в Филантропине, на место Базедоу, а потом в Гамбурге, где заведение его пользовалось европейской известностью.

Преемником его, не только в хронологическом порядке, но и в направлении педагогической деятельности в доме Гумбольдта, был молодой К. Кунт [11], конечно, не имевший известности своего предместника, но проникнутый одинаковыми идеями. Пользуясь всеми средствами, какие только представлял Берлин и его окрестности, для развития и образования своих питомцев, он старался, насколько возможно, соединить врожденное в них стремление к универсальности знания с основательностью. Впрочем, он не мог вскоре не заметить, что оба брата имеют противоположные стремления, хотя они и сходились у общего

источника. Старший предавался с особенной любовью изучению внутреннего человека, мира духа, и особенного его проявления – языка; между тем как младший, Александр, интересовался более всего внешним природы и человека во всех видах их проявления. Так, любимыми предметами занятий Вильгельма были изучение классической древности, искусства, философия, языкознание; Александр по преимуществу изучал естественные науки во всех их отраслях. Нет надобности прибавлять, что как ни различны были эти занятия, источник их был общий – изучение природы и человека; поэтому понятно, что на обоих братьев указывали впоследствии как на двух представителей, совмещающих в себе все сокровища знаний эпохи, в которую они жили, как некогда Лейбниц считался полигистором своего времени [12].

Вероятно, болезнь майора Гумбольдта (и вскоре последовавшая смерть в 1779 г.) сблизила семейство его с местным врачом, тогда неизвестным, впоследствии пользовавшимся большой славой – Хаймом [13]. Во время частых посещений замка Тегеля Хайм познакомил на прогулках обоих мальчиков с начальными основаниями ботаники и линнеевской классификацией царства растительного. Странно сохранившееся замечание Хайма, что старший брат научился ботанике как бы шутя, усваивая себе все технические названия немедленно, между тем как младший, Александр, тогда уже 11 лет, отличался непонятливостью. То же наблюдение делали неоднократно мать и Кунт, так что они были убеждены, что Александр не будет в состоянии избрать научной деятельности.

В 1783 г. оба брата переезжают вместе с Кунтом в Берлин, чтобы под руководством избранных им учителей продолжать свои научные занятия. И в это время Александр отставал от своего брата, что отчасти объясняется и болезненностью его.

Здесь преподавали им: Лёффлер [14], впоследствии Ример – греческий язык, Вильденов – ботанику, Энгель [15], Клейн, Дом [16] – философию, законоведение и государственные науки. В особенности с последними Дом познакомил их очень основательно. Министр Шуленбург [17] просил последнего прочитать курс статистико-политических лекций молодому графу Арниму; в слушании этого курса принимали участие, по желанию матери, и молодые Гумбольдты, с осени 1785 до июня следующего года. Кроме того, Кунт восполнял пробелы, приготовляя их к университетскому курсу.

Около этого времени различие характеров обоих братьев начинает особенно резко проявляться. Старший, под влиянием господствовавших идей, пущенных в общество «Вертером» Гёте, отличается сентиментальностью, нашедшей себе особенную пищу

в общении с молодыми девушками: фон Брист [18], известной Рахель [19], Генриеттой Герц и другими. Младший брат не подчинился этому направлению; в нем наблюдательность заменяет его. Это видно уже из того, что в то время как Вильгельм принимает живое участие в эстетических вопросах эпохи, возбужденных Шиллером и Гёте, Александр изучает естественно-исторические труды Гёте и старается развить в себе смысл к пониманию явлений природы.

Так подготовлялись оба брата для будущей деятельности, не зная забот, которые выпадают на долю иным смертным, снедаемым теми же высшими стремлениями, но не имеющими материальных средств их осуществить. В этом отношении Гумбольдтов можно назвать баловнями счастья!

В 1786 г. оба брата вместе со своим учителем, теперь другом, Кунтом переселяются во Франкфурт-на-Одере. Выбор этого университета объясняется, кажется, просто желанием матери иметь сыновей в своей близи и приготовить их к служебной деятельности, прежде чем они будут отправлены в университет, пользовавшийся в то время самой большой научной известностью – в Гёттингене. Согласно господствовавшим наклонностям, Вильгельм поступил на юридический, Александр – на камеральный факультет. В 1788 г. братья переселяются в Гёттинген. Для младшего переселение это было крайне приятно, так как он имел возможность сблизиться здесь со знаменитым естествоиспытателем Блуменбахом, с Гейне – восстановителем археологии, Айкхорном – историком. Последние две науки были нейтральной почвой, на которой сходились оба брата. Классическая древность с ее филологическими и эстетическими занятиями интересовала их обоих; история с ее философскими воззрениями привлекала Вильгельма именно в ту сторону, где Александр собирал географические и этнографические сведения на исторической почве.

Необыкновенно важно было для Александра знакомство, а потом дружеские отношения с Георгом Форстером, сопровождавшим Кука в качестве естествоиспытателя во втором его кругосветном путешествии. Многосторонне образованный, практический, сведущий Форстер, соединяя с глубиной чувства необыкновенную нравственную чистоту и непоколебимость характера и убеждений, не мог не оказать влияния на всех, с кем он только приходил в соприкосновение. Избежать этого влияния не могут даже те, которые не подчинялись обаянию личности, а ограничиваются только чтением его произведений. В них естественные науки впервые являются в таком виде, который, не представляя педантической закваски, делает их доступными

массе народа как по эстетической, так и по нравственной отделке предмета.

Но другими сторонами своего характера Форстер оказывал на Александра Гумбольдта еще более сильное влияние. Проведя большую часть своей жизни за пределами родины, путешествуя в отдаленных краях, вдали от тогдашней гнилой, удушливой политической и социальной атмосферы Германии, Форстер сохранил независимость и свободу убеждений. Этой-то стороной своей личности он оказал на юношу Гумбольдта очаровывающее влияние, следы которого заметны в его независимом до конца дней характере. Кроме человека не менее влиял на него и кругосветный путешественник Форстер. Какое обаяние должны были оказывать на впечатлительную душу юноши рассказы его о море и его чудесах, об островах Южного океана и его обитателях, о растительном рае тропических стран и ужасах полярного моря. Не естественно ли предполагать, что направление, уже подготовленное влиянием Кампе, автором «Робинзона», стало принимать все более и более определенные образы и впечатлительная натура юноши искала удовлетворения своих стремлений, наглядным созерцанием чарующей природы и знакомством с ее таинствами.

В общении с замечательными личностями Гёттингена, в занятиях любимыми предметами, прерываемых по временам экскурсиями в соседственный Гарц, прошло остальное время студенчества Гумбольдтов. Практическая жизнь с ее прозой стала уже заявлять свои требования – действовать для общества, для целого. В 1789 г., так памятном в истории человечества, братья оставляют университетскую скамью, но тут же, на самом пороге практической жизни, направляются по разным путям: Вильгельм при первом известии о погроме спешит, удовлетворяя своим наклонностям и предстоящей государственной деятельности, с бывшим учителем Кампе в Париж, чтобы, по выражению последнего, «присутствовать при похоронах французского деспотизма» (в чем он, к сожалению, сильно ошибся), между тем как Александр остается в тихом Гёттингене, предаваясь мирным занятиям науками, которые были необходимы для ученого путешествия. Решимость предпринять его созрела уже теперь в юноше, определившем уже на 20 году жизни высокую цель ее, к осуществлению которой он решается приступить не иначе как добросовестно и многосторонне приготовленным.

Целую зиму с 1789 по 1790 гг. Александр посвятил научному приготовлению к небольшому путешествию, которое он намеревался предпринять в обществе Форстера к нижнему Рейну. Плодом этой экскурсии, состоявшейся весной 1790 г., было

первое его сочинение: «**Минералогические наблюдения над рейнскими базальтами»** [1790]. Мы будем иметь случай сказать ниже несколько слов о нем, а теперь, не прерывая нити биографического рассказа, последуем за ним в хронологическом порядке его деятельности.

Мы видели выше, что он изучал в университете камеральные науки, в которых для будущей практической деятельности он желал дальше развиться, сосредоточивая, однако, преимущественное свое внимание на геологии, к которой он чувствовал особенное влечение вследствие теории Вернера [20], сильно его интересовавшей и получившей новую пищу во время его небольшого путешествия на Рейн.

Горное дело, само собой, должно было занимать его как практическое применение любимого им предмета в области камеральных наук. Для лучшего усовершенствования в последних он едет в Гамбург в коммерческую академию, состоявшую под руководством Бюша [21] и Эбелинга [22], где изучает практически конторное дело. Покончивши в этим делом, он оставляет Гамбург весной 1791 г. и решается ехать в Фрайберг в горную академию, директор которой, знаменитый Вернер, привлекал молодежь со всех стран Европы. Прежде, однако ж, чем переселиться туда, Гумбольдт остается до июля в семейном кругу в обществе старухи-матери, брата Вильгельма, который успел тем временем жениться (на Каролине фон Дахерёден) и друга Кунта. Слабость здоровья, все еще продолжавшаяся, была, кажется, главной причиной этого отдохновения в кругу близких.

После окончания своих занятий горным делом в Фрайберге, продолжавшихся с июля 1791 до весны 1792 г. (где он особенно сблизился с Леопольдом фон Бухом), он вступает на поприще практической и учено-литературной деятельности, приняв место заседателя в горном департаменте в Берлине, откуда он в течение того же года командирован был в Байройт для устройства там горных заводов, где он сблизился с Гарденбергом, игравшим впоследствии такую крупную роль в истории Пруссии. Здесь, посреди практической деятельности, продолжавшейся до 1795 г., когда он добровольно оставил ее, его не покидает мысль о предпринятии большого путешествия. Посреди приготовлений к нему он не переставал заниматься предметами, которые представляли ему ближайшие окрестности и род его деятельности. Плодом этих занятий, разных физических и химических опытов в применении к горному делу и в подтверждение теории об образовании земной коры его знаменитого учителя Вернера, главного представителя нептунизма, был ряд статей, помещенных в разных специальных

журналах, доставивших ему имя в науке и бывших исходным пунктом для его последующих исследований. Главным трудом Гумбольдта в этот период времени была «**Флора тайнобрачных растений Фрайберга и окрестностей»** [1793], где изложены наблюдения его в рудниках названной местности, над растущими там грибами, и «**Афоризмы из химической физиологии растений**» [1794], заключающие опыты его над раздражительностью растений, процессом их питания, цветом и прочее. Как ни далеко ушла с тех пор наука вперед в этих вопросах, но изложенные здесь наблюдения и опыты сохраняют во многом свой научный интерес и во всяком случае свидетельствуют о таланте наблюдательности и трезвости взглядов автора.

Во время своей служебной деятельности Гумбольдт имел случай посетить вновь, в обществе Гарденберга, еще раз берега Рейна, а потом – провинцию Пруссию и часть Польши, отошедшей к его родине. Но путешествия эти не могли удовлетворить его вполне. Тропический, вне-европейский мир сохранял для него такую прелесть, которой экскурсии по Европе не могли заменить. Поэтому, ввиду путешествия в Новый Свет, которое он, движимый жаждой открытий, постоянно имел в виду, Гумбольдт оставляет службу (в 1795 г.) и едет в Вену к геогносту Фрейеслебену [23], где занимается по преимуществу ботаникой, изучая богатое собрание экзотических растений, которое он здесь нашел. Отсюда он отправился в южную Италию, желая изучить в Неаполе и Сицилии классическую почву вулканизма, но война помешала ему исполнить свое намерение. Он вынужден был ограничиться только северной Италией.

В это же время Гальвани делает свое важное и столь плодотворное для человечества своими практическими последствиями открытие, Гумбольдт, конечно, не мог не интересоваться им, но печальное событие – болезнь и вскоре затем последовавшая кончина его матери (в конце 1797 г.) и затем разные семейные дела, принудившие его отправиться в Йену, к брату Вильгельму, прервали на время его занятия.

Здесь только весной 1797 г. он в состоянии был снова приступить к обычному труду. Общение с Фрейеслебеном, которого он застал в Йене, было для него неожиданной находкой. Тут же он занимался и анатомией, интерес к которой он до такой степени успел возбудить в брате и Гёте, что они вместе брали частные лекции ее у Лодера, а с Гёте занимались изучением зоологических препаратов.

Кроме этих занятий Гумбольдт продолжал здесь свои исследования и опыты, начатые в Вене, над гальванизмом,

обращая особенное внимание на законы раздражительности мышц и отношение к ним живых нервов. Он дошел до убеждения, что замечаемые здесь жизненные явления сходны во многом с гальваническими. Мысль эта изложена им в труде **«О раздраженных мышечных и нервных волокнах вкупе с предположениями о химическом процессе жизни в животном и растительном царствах»** [1797.1], где он старался уяснить действие гальванических цепей, составленных из животных веществ. Предмет этот не переставал занимать его и впоследствии; мы встретимся после, во время американского путешествия, с его исследованиями об электрических рыбах.

Другой, начатый в июне, труд – **«О раздраженных мышечных волокнах»** [1797.2], Гумбольдт не успел сам издать, предоставив рукопись в распоряжение Блуменбаха в Гёттингене, который издал ее с примечаниями.

Из Йены оба брата отправились в апреле в Берлин, чтобы устроить дела по наследству. Доставшееся на долю Александра поместье Рингенвальде в Ноймарке (Вильгельм получил Тегель) он продал уже в июне поэту Францу фон Кляйсту [24], предоставив Кунту заботу о движимом имении во время своего отсутствия, так как продажа имения состоялась с той именно целью, чтобы вырученные деньги употребить на путешествие. Оба брата предполагали предпринять вместе путешествие в Италию. Ему не суждено было, однако, состояться. Сперва задержала их болезнь жены Вильгельма, а потом, когда они были уже в Вене на дороге в Италию, страна эта сделалась театром военных действий, которые и помешали осуществлению их намерения. Они решились ехать через Швейцарию в Париж. В Зальцбурге план этот был изменен. Встретив здесь Л. фон Буха, Александр, прельщенный окрестной природой, решился остаться здесь в обществе своего друга, с которым вместе исследовали зальцбургские Альпы и Штирию. Эти занятия наполнили целую зиму 1798 г. Только весной этого же года Александр поехал в Париж, куда отправился через Мюнхен и Базель брат его Вильгельм после разлуки с ним в Зальцбурге осенью 1797 г. Сюда влекла его надежда осуществить свой план заатлантического путешествия, так как намерение отправиться в Нижний Египет не осуществилось. В Зальцбурге еще Александр сошелся с одним любителем и знатоком искусства, предложившим ему сопровождать его в течение 8 месяцев в путешествии его по Нилу до Ассуана для обозрения древних памятников. Гумбольдт согласился под условием, чтобы на обратном пути из Александрии продолжать путешествие через Палестину и Сирию. Так как любитель очень дорожил сведениями Гумбольдта по истории классической древности, то без труда и

согласился на это условие. Путешествию этому, как и итальянскому, не суждено было состояться. Те же военные действия расстроили его. Испытанные препятствия не охладили, однако, предприимчивости Гумбольдта. Приготовивши себя научно и практически к своей цели во время небольших путешествий по Европе, он не останавливался ни перед какими препятствиями, которыми судьба загромождала ему дорогу. Конечно, преодоление их было ему значительно облегчено теми материальными средствами, которые находились теперь в его руках после продажи поместья; немногие подвижники науки находились и находятся в таких счастливых экономических условиях, как он в эту пору жизни своей.

Когда надежда на путешествие в Египет рушилась, Гумбольдт услышал, что французский национальный музей снаряжает экспедицию под начальством капитана Бодена в южное полушарие. Надежда принять участие в ней, в крайнем случае за свой собственный счет, и привлекла Гумбольдта в Париж. Он немедленно познакомился с двумя учеными, которые должны были сопровождать эту экспедицию, – Мишо и Бонпланом. В особенности с последним они сошлись скоро и близко, и, как увидим впоследствии, на всю жизнь. Приготовляясь с ним вместе к предстоящему путешествию, участником которого он был принят, Гумбольдт занимался в это же время и арабским языком, побудив брата своего приступить к изучению американских наречий.

К этому же времени относятся и исследования его о составе атмосферы, предпринятые им уже прежде, и которые теперь он продолжал вместе со знаменитым физиком Гей-Люссаком. В особенности занимался Гумбольдт эвдиометрическими опытами над химическим составом воздуха, который он исследовал при самом разнообразном состоянии погоды, в разные времена года, на разных высотах над поверхностью моря. Исследования эти находятся в тесной связи с исследованиями его **«О подземных газах»** [1799], предпринятыми им, вероятно, еще во время его служебной деятельности, но теперь дополненными и распространенными.

Но и на этот раз Марс с свойственной ему грубостью ворвался в тихую область Минервы. Экспедиция Бодена не состоялась, так как средства, для нее назначенные, употреблены были на военные цели. Франция приготовлялась к войне в Германии и Италии. Новая надежда Гумбольдта – принять участие в экспедиции французских ученых в Египет, тоже не осуществилась, так как после битвы при Абукире, где французы потерпели поражение, всякое сообщение с Александрией было прервано.

Новая надежда оживила вскоре Гумбольдта, но ненадолго. В конце 1798 г. познакомился он со шведским консулом Скьёльдебрандом [25], который через Париж направлялся в Марсель, где его ждал шведский фрегат, долженствовавший везти его в Алжир, куда он имел поручение от своего правительства. Гумбольдт и друг его Бонплан видели в готовности Скьёльдебранда взять их с собой удобный случай предпринять ученое путешествие в Африку и Египет. Они составили уже план его, предполагая отправиться с караваном в Мекку и через Персидский залив в Ост-Индию. На пути они надеялись исследовать горы Марокко и, если возможно, соединиться с учеными, сопровождавшими французскую экспедицию в Египет.

Конец разочарованиям и неудачам еще не наступил для Гумбольдта. Оставив в конце октября 1798 г. Париж, вместе с консулом и Бонпланом, они жили более двух месяцев в Марселе, но шведский фрегат все не являлся в гавань. Наконец пришло известие, что вследствие повреждений, потерпенных им у португальских берегов, он может явиться в Марсель не ранее весны следующего года! Не желая терять случая исследовать соседственную страну, Гумбольдт согласился с спутником своим Бонпланом провести зиму в Испании.

Путешествие их в Мадрид можно назвать ученой экскурсией. Вооруженный прекрасными инструментами, приготовленными им для исследований в Африке, Гумбольдт исследовал климатические условия страны, определил высоту и астрономическое положение многих важных мест, взбирался на вершину Монсеррат, определил настоящую высоту центральной равнины Кастилии, между тем как Бонплан в то же время исследовал растительное царство и собирал богатую коллекцию.

Луч надежды на осуществление давно желанных планов блеснул Гумбольдту в Мадриде. Сойдясь здесь с саксонским посланником фон Фареллем, а через него с просвещенным министром испанским доном Мариано Луисом де Урквихо [26], он и спутник его были представлены королю [27] в Аранхуэсе. Во время бесед с ним им удалось так заинтересовать короля в предпринимаемом путешествии в Америку, так наглядно представить практические выгоды и последствия ученых исследований, что король дал немедленное разрешение на беспрепятственное путешествие Гумбольдта и его спутника на всем пространстве испанско-американских владений. Урквихо обещал со своей стороны всевозможное содействие. Осчастливленные таким неожиданно благоприятным разрешением, оба друга спешили как можно скорее достигнуть гавани, из которой можно бы немедленно отплыть в Новый Свет.

Поэтому без особенных приготовлений они в половине мая оставили Мадрид и направились через Старую Кастилию, Леон и Галисию к портовому городу Ла-Корунья, исследуя на пути и этот край в естественно-историческом отношении. Достойна замечания случайность, что как географическому открытию Америки Колумбом, так и ученому – Гумбольдтом, содействовала одна и та же держава – Испания.

В Ла-Корунье встретила их новая неприятность. Так как порт этот был блокирован англичанами, желавшими помешать сообщениям между Испанией и ее американским колониями, то путешественникам нашим пришлось ждать удобного и счастливого случая выбраться, посреди английских фрегатов, в открытое море. В порту находился испанский корвет «Писарро», назначенный к отплытию в Гавану и Мексику при первой возможности. На это-то судно, по совету начальствующего над портом офицера Клавиго, которому путешественники были рекомендованы из Мадрида, они и сели. Удовлетворяя их желаниям, Клавиго предписал начальнику корвета пристать к Тенерифе и оставаться там столько времени, сколько потребуется путешественникам для посещения гавани Оротава и Тенерифского пика. В ожидании отплытия они занялись опытами над температурой моря и уменьшением теплоты его на разной глубине. Опыты привели их к очень важному в практическом отношении результату, а именно: вблизи мели внешние слои воды отличаются очень заметным понижением температуры, так что термометр показывает мореплавателю гораздо прежде приближение опасности, чем лот, который иногда на большой глубине невдалеке от мелей не может быть даже употреблен.

Мы должны упомянуть здесь еще об одном обстоятельстве, которое имело важные последствия для Гумбольдта. Перед самым отправлением на корвет он писал упомянутому капитану Бодену, напоминая ему еще прежде данное обещание, что если французская экспедиция состоится и направится через мыс Горн, то Гумбольдт постарается отыскать его в Монтевидео, или в Чили, Лиме или где бы то ни было в испанских американских колониях. Мы увидим впоследствии, какие последствия имело это письмо для Гумбольдта. Последний, обманутый ложными газетными известиями, сообщавшими, что Боден действительно отправился в кругосветное путешествие, желая сдержать данное слово и явиться к назначенному месту свидания, и отправился с Бонпланом из острова Кубы в Портобелло, через Панамский перешеек, на берега Южного океана. Таким образом, Гумбольдт благодаря журнальной утке сделал напрасное путешествие в 800 миль по стране, посещение которой не лежало в его плане.

Наконец давно желанная минута наступила для Гумбольдта. Во время сильной бури, делавшей стоянку у берега опасной, английские суда, блокировавшие Ла-Корунью, отошли в море. Этим моментом и воспользовался капитан корвета, чтобы ускользнуть из-под дозора англичан. Попытка увенчалась успехом. Не встретив английских крейсеров, корвет 5 июня после обеда был уже в открытом море!…

Предоставляем читателю представить себе, какими чувствами был исполнен Гумбольдт в минуту, когда европейский берег стал скрываться от взоров его, когда единственный и последний предмет – тусклый свет из рыбачьей хижины близ Сизарги стал меркнуть… Гумбольдт был на пути к осуществлению своих заветных мечтаний, на дороге, обессмертившей имя его…

Оставив Гумбольдта и Бонплана плыть через океан, бросим теперь взгляд на научную деятельность первого. До сих пор мы познакомились только с внешней стороной жизни Гумбольдта-юноши, упоминая только вскользь о его ученых трудах. Остановимся теперь на них как бы для того, чтобы подвести итог его деятельности в молодые лета. Конечно, в рамках настоящего труда мы можем сделать это только в общих чертах, избегая подробностей, важных для ученого и специалиста.

Мы уже упоминали вскользь, что первым литературным трудом Гумбольдта были **«Наблюдения над базальтами на Рейне»** [1790]. Труд этот был вызван горячим спором между учеными той эпохи о том, был ли земной шар в начале расплавленной массой, застывшей впоследствии, или же смесью твердых и жидких веществ, из которой потом каждое выделилось особенно. В споре этом базальт играет чрезвычайно важную роль, так как оба лагеря основывали на нем свое положения, и потому понятно, что враждующие стороны, каждая в свойственном ей направлении, старались воспользоваться многосторонними наблюдениями над предметом спора для защиты мнений.

Бульшая часть геологов прошедшего века считала призмы базальта большими кристаллами, выделившимися из воды, находившейся, по их мнению, в тех местах, где теперь встречаются базальты. Демаре первый выразил сомнение в таком происхождении этих так называемых кристаллов. Во время путешествия своего по Италии и южной Франции, в особенности в Оверни, в окрестностях Клермона, он имел случай видеть и исследовать самые лучшие образчики базальта в тамошних Пюи-де-Дом и горах Мон-д'Ор. Целая местность эта носила на себе неоспоримые признаки вулканического происхождения: кратеры, лава, пемза, шлаки, зола покрывали ее. Демаре, встречая повсюду базальт посреди лавы, вывел заключение, что он в Оверни должен

был образоваться не из воды, а что составные части его были прежде в жидком расплавленном состоянии, как лава, извергаемая из вулканов, и потом, по мере охлаждения, они выкристаллизировались, при переходе в твердое состояние приняв настоящий вид. Призматическую форму базальта Демаре объяснял неравномерным охлаждением поверхности и внутренности массы и обусловленным этим неравномерным сжиманием отдельных слоев.

Мнение это, как всегда бывает в подобных случаях, нашло горячих защитников, но и не менее жарких противников. Между первыми были даже такие, которые утрировали новое учение до смешного. Так, некто Витте [28] утверждал, что египетские пирамиды были не что иное, как извержения базальта, поднятые в настоящем их виде подземными силами; лабиринт – разлившаяся по поверхности земли лава; Меридово озеро – провалившийся кратер. Витте не затруднился объяснять и происхождение надписей и фигур на разных древних памятниках подземными силами природы: первые были провалившейся местами при охлаждении лавой, давшей трещины; последние – вздувшейся лавой! Развалины Персеполя, Баальбека, Пальмиры, храм Юпитера в Агридженто на острове Сицилия и другие остатки древних городов, по словам того же Витте, суть не более как естественные группы базальта и разлившейся лавы…

В Германии теория Демаре не сразу нашла приверженцев, так как встречающиеся здесь базальты находятся почти исключительно в местностях, где нет и следов лавы и шлаков; напротив, они возвышаются над песчаниками и другими породами, носящими неоспоримое нептуническое происхождение, т. е. из осадков воды. Таким образом, немецкие геологи не встречали на родине своей подтверждений теории Демаре. Притом здесь теория нептунистов находила жаркого приверженца в знаменитом Вернере, фрайбергском профессоре, впоследствии учителе Гумбольдта, который утверждал, что море, затопив в разные периоды землю, оставляло при падении вод разные осадки, отвердевшие в виде гор, осевших на первичных породах земной коры. Во время одного из последних потопов осадился, по словам Вернера, базальт, представлявший прежде необозримый, покрывавший разные первичные породы, слой, который хотя в течение времени и был разрушен, но остатки которого в первоначальном виде сохранились в виде базальтовых холмов. Местами под базальтами встречались залежи каменного угля, который, загоревшись, растапливал их, вследствие чего он разливался в жидком состоянии в виде лавы.

В противоположность с этой теорией, не придававшей

вулканической деятельности особенного значения, выдвинулась другая, приписывавшая действию огня гораздо более обширное поле. Представителем ее был Хаттон.

По этой теории земной шар был прежде в расплавленном состоянии; остывшие наружные части его – кора земная – затвердели, но внутри он все еще находится в жидком состоянии. Охладевшие части застыли неровно: выдающиеся из них образовали горы; углубленные покрыты морем. Непокрытые водой части земли подвержены постоянному разрушению от действия температуры, дождей и т. п. Реки уносят образовавшийся таким образом ил в море, где он опять принимает компактный, сплошной вид. С течением времени рельеф земной коры изменяется и таким образом прежде покрытые морем местности выдаются из него, между тем как образовавшиеся из прежних гор скалы возвышаются в виде новых гор. Таким образом, породы, образовавшиеся, по Вернеру, путем кристаллизации, соответствуют, по последней теории, выделившимся из прежде расплавленного материала; образовавшиеся, по теории английского ученого, мокрым путем, сходны с теми, которые, по Вернеру, возникли посредством поднятия вод.

Александр фон Гумбольдт в библиотеке своего дома на Ораниенбургер штрассе 67. Акварель Эдуарда Хильдебрандта 1856 г.

Родовое поместье Гумбольдтов – замок Тегель

Кроме того, Хаттон принимает еще породы, образованные вулканами, куда, кроме яблока геологического раздора – базальта, относит еще трап, долерит, порфир, даже гранит, словом, все горные породы, не представляющие следов напластования (что указывало бы на осаждение из воды) и в которых не встречается органических остатков.

Другой причиной, почему теория вулканистов нескоро привилась на немецкой почве, была чисто личная, лежавшая в высоком уважении, которым были проникнуты германские геологи к Вернеру, одному из величайших систематиков и наблюдателей в области своей науки. Даже те из них, которые имели случай убедиться в справедливости мнения его противника, не решались при жизни Вернера оставить его знамя. Последний впал в ошибку вследствие того, что построил свою систему о происхождении базальтов на наблюдениях исключительно в пределах своей родины – Саксонии. Здесь действительно базальты отличаются особенной формой, которую можно сравнить с формой гриба, но притом так, что только шляпа его выдается над поверхностью земли, а корешок – скрыт под ней. При наружном осмотре кажется, что такой базальт покоится на какой-нибудь нептунической породе и только при раскопке этой последней откроется, что верхняя часть базальта находится в непосредственной связи с глубокими пластами земной коры посредством базальтового же канала. Об этой

особенности строения саксонских базальтов ровно ничего не знали в конце истекшего столетия, и так как Вернер не имел случая делать больших путешествий, то естественно, что он принимал форму саксонских базальтов за повсюду господствующий тип их. Французские геологи, имевшие возможность исследовать базальты Оверни, скоро и верно оценили справедливость вулканической теории, последователем которой возвращался и каждый немецкий нептунист, посетивший эту местность.

В таком положении находился рассматриваемый нами вопрос, когда Гумбольдт издал свое первое исследование о базальтах Рейна. Хотя преимущественный характер его монографии состоит в описании географического местонахождения базальтов на Рейне, между которыми самыми важными являются базальты Ункеля (близ Бонна), но все-таки видно, что он был приверженцем теории нептунистов, разделяя взгляд их об их происхождении. Этого достаточно для нас: мы знаем, в каком лагере науки находился Гумбольдт при первом выступлении в ученом свете. Впоследствии мы увидим, что он, убедившись в несостоятельности теории нептунистов, сделался одним из самых решительных ее противников, открыто и добросовестно сознаваясь в своем прежнем заблуждении.

Переходя к совершенно другой области естествознания, мы встречаемся опять с Гумбольдтом. В числе причин, вызывающих разнообразные проявления в жизни животных и растений, в ученых исследованиях второй половины XVIII в. играла большую роль так называемая раздражительность (*irritabilitas*). Тогда предполагали, что вещество, масса, наполняющая пространство, есть нечто чувственно узнаваемое и что на нее действует чувственно невидимая, только посредством первой проявляющая себя сила, представляющая множество видоизменений и степеней. Одной из них являлась раздражительность – сила, обнаруживающаяся вследствие воздействий извне (раздражителей), тоже проявлениями наружу.

Явления, о которых здесь идет речь, были замечены естествоиспытателями давно, но Альбрехт фон Галлер, замечательнейший физиолог XVIII столетия, профессор гёттингенский, первый обратил на раздражительность особенное внимание. При исследовании различных частей человеческого и животного организма он заметил, что разные составные его части неодинаково реагируют действию на них механических и химических раздражителей. Основываясь на этом замечании, он называл ту часть чувствующей, которая, будучи тронута, передавала это соприкосновение душе человека или вызывала

явления боли в животном, так как он колебался, следует ли допустить в последнем присутствие души. Сюда относятся, по мнению Галлера, преимущественно нервные волокна.

Другие части организма при дотрагивании только сжимаются без проявления боли, не имея возможности довести это соприкосновение до сознания мозга, седалища души, по мнению Галлера. К ним он относил по преимуществу мышечные волокна, раздражительные части организма; затем все остальные части он считал не чувствующими и не раздражительными. Главное применение теории раздражительности Галлера состояло в объяснении биения сердца. Он считал сжимания этого органа совершенно независимым от мозга и артерий и утверждал, что кровь, равно как и другие жидкости, даже воздух, служа средством раздражения сердца, вызывают сокращения его волокон.

Хотя теория эта и вызвала возражения, но нашла также и ревностных последователей, распространивших ее и на царство растительное. Не входя в рассмотрение споров, вызванных этой теорией Галлера, мы должны, однако, упомянуть, что она играла важную роль и в тогдашней медицине. Степень раздражительности, говорили последователи Галлера, изменяется постоянно, смотря по возрасту, образу жизни индивидуума и т. п. Она может накопляться вследствие удержания в организме раздражителя, действующего правильно и равномерно; но в случае слишком частого повторения действия его, или усиления, может уменьшаться. Отсюда три рода состояний, в которых могут находиться волокна: а) состояние здоровья, различного в каждом индивидууме (что на языке Галлера называлось тоном волокон); б) состояние накопления, происходящее от устранения обыкновенных раздражителей, и наконец в) состояние истощения, обусловленное слишком сильным воздействием раздражителя. Когда расход раздражителя уравновешивается приходом его – организм пользуется здоровьем, которое расстраивается с наступлением состояния накопления или истощения. Таким образом, причины болезней могут быть двоякого рода, а следовательно и лечение их тоже должно быть различно в двух противоположных направлениях. С исчезновением раздражительности наступает смерть организма.

К числу раздражителей, правильно действующих, школа Галлера относила: теплоту, свет, пищу, обращение соков, нервный раздражитель; к последнему причислялись и нравственные впечатления. Но в чем именно состоит эта загадочная раздражительность? Имеет ли она какой-нибудь материальный субстрат, доступный нашим чувствам? Не

приурочена ли она к какому-нибудь химическому веществу? На это отвечают нам современные ученые, что она неразрывно связана с кислородом! Чрезмерное накопление его или недостаток в организме и обуславливают то состояние накопления или истощения, о котором было упомянуто выше. Следовательно, вся задача при лечении болезней сводится на его правильное регулирование…

Система Джона Брауна, так долго господствовавшая в Европе, и была развитием и практическим применением этой теории. Впрочем, врач этот развил ее несколько далее: он не ограничивается принятием раздражительности Галлера, но принимает кроме нее еще возбуждаемость (*excitabilitas*), под которой он понимает не только сокращаемость мышечных волокон, но вообще изменение органического тела вследствие какого-нибудь извне действующего на него влияния. Он допускает два состояния: состояние возбуждаемости и возбуждения. Когда одно уравновешивает другое – организм здоров; от различия между обоими происходит болезнь и наконец смерть.

Теория Брауна довела учение о раздражительности до его крайних пределов, чем и нанесла ему сильный удар. Ученый этот не только принимает раздражительность, но допускает и изменения, которые нельзя свести на одно сокращение волокон. Более точное и тщательное исследование этих изменений, вызванное учением Брауна, и было причиной, почему теория раздражительности значительно утратила свое значение и заняла в современной науке более скромное против прежнего место.

Гумбольдт в своих **«Афоризмах из химической физиологии растений»** тоже принимает раздражительность за характеристический признак жизни, за излияние т. н. жизненной силы, различая составные части животных и растений на оживленные (раздражительные) и неодушевленные. К последним он относит: волосы, ногти, кости, кожицу растений, дерево, оторочку цветной чашечки и т. п. Раздражительными частями он считал в растениях: сосуды, клетчатую ткань, заключая из способности движения некоторых частей известных растений о присутствии мышечных волокон и в царстве растительном. Гумбольдт делил движения, замечаемые в нем, на три класса: к первому он относил движения постоянные, как например в бенгальском «телеграфном» растении (*Hedysarum gyrans*), которое без всякого постороннего влияния движется с неравномерной скоростью; в полдень движение это иногда прекращается, но зато ночью усиливается. Ко второму классу он относит те непроизвольные движения растений, которые вызываются новым

возбуждением, как например в белозоре болотном (*Parnassia palustris*), руте бахромчатой (*Rutha chalepensis*), в которых тычинки движутся вследствие раздражения их семенной жидкостью собственной цветной пыли; наконец, к третьему классу относятся, по Гумбольдту, растения, которых движения обусловливаются внешним раздражением, например мимоза стыдливая (*Mimosa pudica*), венерина мухоловка (*Dionoea muscipula*), кислица чувствительная (*Oxalis sensitiva*).

С целью исследования этого рода раздражительности Гумбольдт старался найти средства, ее усиливающие или ослабляющие. Целый ряд таких средств и найден им. Особенно интересны опыты, произведенные им с хлорной водой. Он открыл, что крессовое семя, в нее брошенное, уже через полчаса разбухает, через 6-7 часов пускает ростки, которые через час достигают величины парижской линии, между тем как это же семя, брошенное в воду, пускает ростки едва через 36-38 часов. К открытию этому пришел Гумбольдт, исследуя влияние кислорода как средства раздражения на растения (в конце XVIII в. считали хлорную воду соединением, очень богатым кислородом). Тогда же он нашел, что горох и бобы, предварительно отрощенные в растворе металлических солей, прозябают гораздо скорее, чем посаженные в сырую землю; он также заметил, что и кислород значительно ускоряет процесс прозябания.

Найденные Гумбольдтом средства, усиливающие раздражительность, не только ускорили движения названных выше растений, но и способствовали их росту; и наоборот, открытые им средства, уменьшавшие раздражительность, ослабляли его. Замечательно, что средства первого рода переходили в категорию последнего, т. е. ослабляли раздражительность, если были повторяемы слишком часто или были употребляемы в слишком большом количестве.

Такие же наблюдения и опыты, как над твердыми частями растений, Гумбольдт производил и над жидкими, над растительными соками, равно как и над их обращением в растениях, и над теплотою последних.

Труды эти, явившиеся в свет в 1793 г., показывают, что Гумбольдт не знал еще тогда об открытии Гальвани, которым он, конечно, воспользовался бы при своих исследованиях. Но вскоре выходят его исследования **«О раздраженных мышечных и нервных волокнах»** [1797.1], плод нескольких лет работы, так что мы вправе предполагать, что он в непродолжительном времени заинтересовался великим открытием болонского профессора.

Известно, как последний, заметив, что мертвые лягушки,

лишенные кожи под влиянием электричества, судорожно сжимаются, – пытался найти, какое влияние оказывает на них атмосферическое электричество. С этой целью, отпрепарировав известным образом лягушку, он пронзил металлической проволокой спинной мозг ее и повесил на железную решетку своего садика. Лягушка вздрагивала по временам, и не только тогда, когда воздух был пресыщен электричеством во время грозы, но и в ясную погоду. Таким образом, явления эти никак нельзя было объяснить атмосферическим электричеством. Продолжая свои исследования, он положил такую же лягушку в комнате на железную плиту и заметил, что при соприкосновении пронизывавшей ее проволоки с этой плитой, судорожные сокращения тотчас проявлялись. Разные другие металлы, взятые вместо первоначально употребленных, давали те же результаты. Различие состояло только в силе сокращений. Напротив, при замене их худыми проводниками электричества, лягушка оставалась в покое. Явления эти Гальвани объяснял новым источником электричества – животным. Он полагал, что нерв представлял положительное, мускул – отрицательное электричество, и что оба рода электричества разделены в организме так, как мы видим это в лейденской банке с той разницей, что здесь роль стекла играет промежуточная животная ткань, как худой проводник электричества. При соединении хорошим проводником мускула и нерва оба вида электричества сливаются, причем тело лягушки судорожно сжимается.

Проткнувши спинной мозг лягушки металлической проволокой и соединивши мышцы животного с этой проволокой другим металлом, мы найдем, что она начинает сокращаться. Опыт этот можно повторять довольно долго. Мы видели, что Гальвани искал причину этого сокращения в самом животном и считал металл не более как проводником, по которому течет электричество от нерва к мускулу и обратно. Вольта, напротив, утверждал, что явление это обусловлено различием металлов или других веществ между мускулом и нервом, в месте соприкосновения которых проявляется электричество, проходя потом через тело животного как через проводник. По мнению Вольты, одно электричество, исходя из одного металла в одном направлении, а другое из другого – в направлении ему противоположном, встречаются в теле животного, на которое следует смотреть не более как на весьма чувствительный реактив, проявляющий присутствие электричества. Судорожные сокращения лягушки, замечаемые при употреблении одного только металла, Вольта объяснял тем, что однообразие это только мнимое, так как один и тот же металл представляет в разных

своих частях различие в твердости и химической чистоте. Гальвани и Вольта сходились, однако, в том, что для того, чтобы вызвать в лягушке содрогания, необходимо всякий раз соединение между составными частями целого прибора (цепи), составленного из нерва, мускула и металла, из которых последний соприкасается с двумя первыми. Последовательность может быть однако и другая: например один металл, другой металл и, наконец, животное, которое, в свою очередь, должно находиться в соприкосновении с двумя первыми – словом, цепь должна быть замкнутой. Содрогание не имеет места, когда первое звено цепи не соприкасается с последним.

Когда спор этот разделил современных ученых на два противоположные лагеря, Гумбольдт, занимавшийся тоже этим вопросом, принял, несколько видоизменив ее, теорию Гальвани. Он не допускает даже названия «металлическое раздражение» для обозначения наблюдаемых явлений, так как металлы не только не играют здесь главной роли (в противоположность мнению Вольты), но могут быть совершенно устранены, и только тела, снабженные чувствующими волокнами, могут быть возбуждены. Вольта основывал свою теорию на том, что если не употреблять двух разнородных металлов, то и сокращения не будут иметь места. Гумбольдт же объяснял это чересчур незначительной раздражительностью животного организма, так как он заметил, что когда два металла не соприкасаются непосредственно, а разделены несколькими кубическими линиями мускулов, то судороги появлялись только в животных очень впечатлительных, но при уменьшении раздражительности они не обнаруживались. Обстоятельство это навело его на мысль, которую он уже прежде преследовал при своих исследованиях в области ботаники, искать средств, при посредстве которых раздражительность животного организма усиливается. Он и нашел их в углекислых щелочах и хлорной воде, между тем как кислоты и спирт уменьшали ее. Окунув нерв животного в эти усиливающие раздражительность средства, ему удавалось вызывать явления даже тогда, когда разнородные металлы даже не соприкасались. Он убедился даже, что у животных раздражительных можно было вызвать судорожные сокращения даже без всякого употребления металлов, просто – посредством соприкосновения обнаженного нерва с мускулом!

Мы не станем вдаваться в подробности исследований Гумбольдта на этом поприще физики, сделавшиеся теперь достоянием науки. Заметим, что она ему обязана введением условных знаков, так облегчающих изучение явлений электричества; что разделение тел на хорошие и худые

проводники, теперь известное каждому гимназисту, было тогда непочатым полем, которое Гумбольдт обогатил богатыми вкладами, так как распределение этих двух классов тел следовало сделать не *a priori*, а эмпирически. Ему же обязана наука замечательными по тогдашнему времени исследованиями о влиянии гальванизма на предметы мира органического. Так, он доказал, что растения под его влиянием представляют такие явления, которые всегда можно объяснить механическим раздражителем; между тем как животные разных классов представляют при этом самые разнообразные явления. Чем сильнее животная теплота отдельных животных, тем скорее прекращается раздражительность после смерти, и тем далее она сохраняется в организме, чем меньше мозг его.

Влияние гальванизма на человеческий организм тоже было многосторонне исследовано Гумбольдтом. Так, он доказал, что если положить два разнородные металла на оба глаза или даже на глаз и другую часть головы и соединить их проволокой, то глаз пронизывается лучом света, вроде молнии. Влияние этой силы на орган вкуса было уже известно даже до ее открытия, когда не знали, чем ее объяснить. Уже Зульцер в 1760 г., следовательно задолго до опытов Гальвани, заметил, что когда положить на язык кусочек серебра и свинца, соединив их металлической проволокой, язык ощущает странный вкус. Вольта и после него Гумбольдт нашли, что разнообразие металлов, для опыта употребленных, вызывает различный вкус, кроме того – чувство холода и тепла, смотря по распределению металлов.

Гумбольдт, первый между учеными, делал гальванические опыты над собственным телом. Приставив две мушки на спине, он после снятия с нее обыкновенным образом верхней кожицы, покрыл одну рану серебром, а другую – цинком. Едва оба металла были соединены между собой, как из раны потекла сукровица, сильно окрашенная примесью крови, оставляя от воспаления после себя на тех местах, где она протекала, след красно-синего цвета. Ощущение, замеченное при этом Гумбольдтом, он описывал совершенно отличным от производимого электричеством: это была смесь странной боли с давлением и жаром.

В объяснениях гальванических явлений Гумбольдт отступал как от теории Гальвани, так и от теории Вольты; он приходит к заключению, что исходный пункт гальванических явлений организма следует искать в самых органах его и что металлы и другие вещества, употребляемые иногда звеньями гальванической цепи, играют роль очень второстепенную, а отнюдь не главную.

Многочисленные и разнообразные опыты Гумбольдта не

только обогатили науку открытием новых, подверженных раздражению, органов, но он определил влияние множества средств раздражения, до него совершенно неизвестных и не исследованных. Кроме того, он, в противоположность системе Брауна, о которой мы упоминали выше, доказал, что существуют средства, уменьшающие раздражительность органа, не истощая его предварительно, между тем как английский ученый утверждал, что при частом употреблении раздражающего средства орган доходит до такого состояния, в котором на него не действуют даже самые сильные раздражители, а если иногда и оказывают какое-нибудь влияние, то лишь после продолжительного отдохновения. Кроме приведенного выше свойства кислот и спирта, при повторении Гумбольдтовых опытов Михаэлисом, последний открыл еще, что употребляя попеременно мышьяк и тинктуру опия, можно одиннадцать раз попеременно уничтожить и восстановить раздражительность.

Наука давно отыскивала коренную силу, приводящую в движение организмы. В разные эпохи ее развития роль эту приписывали эфиру, воздуху, теплоте и др. С открытия в 1770 г. Пристли кислорода, играющего такую важную роль в экономии органической природы, бульшая часть ученых стала искать в этом газе главного регулятора деятельности органических тел, раздражительности. Против этого одностороннего взгляда вооружается Гумбольдт. Признавая вполне важную роль, которую играет кислород в природе, он, однако, не признает его альфой и омегой всего существующего, видя во взаимодействии друг на друга всех веществ, составляющих органические тела, закон природы, а не в деспотическом влиянии кислорода на все остальные. Никто из ученых не выражал до сих пор мысли этой, господствующей еще в науке, с такой ясностью и последовательностью, как Гумбольдт.

Мы видели, что он отвергал при объяснении гальванических явлений теорию Вольты, основанную на соприкосновении разнородных металлов и веществ. Для него они были чисто химические действия. Опыты, которые он производил с целью доказать это, были повторены многими немецкими учеными, равно как и особой комиссией, назначенной французским национальным институтом. Как первые, так и последняя подтвердили их. Но против них сильно вооружился Пфафф, жаркий приверженец теории соприкосновения, утверждавший, что теория Гумбольдта наполнена множеством недоказанных гипотез. В 1799 г., следовательно уже после появления монографии Гумбольдта, Вольта открывает, что гальванические явления можно вызвать в гораздо более сильной степени, чем

прежним путем, и притом не прибегая к раздражительным телам, аппаратом, составленным из пластинок разнородных металлов, распределенных попарно, но разделенных мокрым телом. Аппарат этот и теперь носит имя своего изобретателя, называясь вольтовым столбом. Открытие следовало за открытием, отодвигая теорию физиологического объяснения явлений, последователем которой был и Гумбольдт, на задний план. Защищать ее не было возможности: в вольтовом столбе не было органических веществ! Впрочем, теория Гумбольдта рушилась только отчасти: присутствие химических процессов при явлениях гальванизма, на которые Гумбольдт обратил внимание, играют еще важную роль. Так, Риттер высказался в пользу химической теории, равно как и во время жаркого спора в 30-х гг. текущего столетия между первыми знаменитостями физики, де ла Рив [29] и Фарадей – утверждали, против Пфаффа и Фехнера, оставшихся верными теории соприкосновения, что гальванические явления постоянно сопровождаются химическими процессами. Спор этот почти окончен теперь; наука обязана ему необыкновенным количеством наблюдений и открытий, так как представители обоих направлений старались представить фактические доказательства справедливости своих взглядов, причем и те, и другие делали открытия. Прения эти убедили, что есть столбы, действующие и исключительно посредством соприкосновения (сухие столбы Дзамбони), но что без химических явлений деятельность этих столбов крайне незначительна и слаба.

И физиологическая сторона гумбольдтовской теории, долго не признаваемая, начинает опять находить защитников и последователей. Между тем как прежде распространено было мнение, что электрический ток вызывает физиологические действия, оказалось теперь, что и наоборот, последние могут вызвать первый. Прежде всего это было доказано на электрических рыбах, которые вооружены органами, устроенными по тому же плану, как и вольтов столб. Затем Нобили доказал, что подобные токи находятся и в живых, и только что убитых лягушках. Наконец Дюбуа-Реймон открыл, что так называемый лягушечный ток есть не более как один из бесчисленного множества электрических токов, встречающихся во всех частях нервной системы и мускулов всех животных; он же доказал, что в момент, когда в нерве совершается процесс, вызывающий движение или ощущение, в самом токе происходит изменение. Им же доказано появление тока в мускуле совершенно здорового организма, когда мускул этот самопроизвольно сокращается.

Из сказанного видно, что теория Гумбольдта через полвека после ее появления, когда многие считали ее совершенно

похороненной, подтверждается новейшими исследованиями. Если великому ученому и не удалось, вследствие недостатка в конце XVIII столетия вспомогательных средств, которыми располагает современная наука благодаря прежним открытиям, доказать свои положения, то во всяком случае нельзя не удивляться провидению его, опередившему на полвека современников.

Обратимся к новому полю исследований Гумбольдта. Каждый, даже самый невнимательный, глаз видит различие между телами природы органической и неорганической; но не так легко сказать, в чем именно состоит это различие. Мы можем сказать, что разбитый на кусочки камень отличается от прежнего целого только тем, что кусочки значительно меньше целого. Камень увеличивается наслоением отдельных частиц извне. В растениях и животных мы замечаем совершенно противное, как при раздроблении их, так и при развитии. Последнее совершается изнутри: частицы, бывшие прежде в совершенно ином месте организма, после известного ряда перемещений, отлагаются наконец в каком-нибудь месте его, очень отдаленном от того, в котором они находились сначала. Кроме того, отдельные органы сообщают воспринятым ими веществам совершенно отличный от первоначального вид и свойства, чем те, которые они прежде имели, и в этом уже измененном состоянии и доставляют эти вещества другим органам. Эти наглядные наблюдения верны, но они все-таки не решают главного вопроса, а только обходят его, не решая задачи: какая именно причина вызывает все эти явления?

Ученые, философы и естествоиспытатели, пытались давно решить его и решали каждый раз сообразно степени развития современной науки. Естественно, что, пока науки естественные находились в младенчестве, и решения вопроса этого были крайне неудовлетворительны, не выдаваясь над уровнем догадок и смутных предположений. Только в то время, когда в конце XVIII в. химия сделала громадные успехи, можно было надеяться при посредстве ее приступить к серьезному обсуждению указанного нами выше вопроса, хотя окончательное его решение и теперь еще не предвидится.

В половине истекшего столетия большая часть ученых объясняла процессы органического мира механическими теориями. Так, Гейлс утверждал, что все движение питательных соков в растениях совершается под господством двух законов: испарения через листья и закона волосности. С развитием химии ученые пытались применить открытые ею законы и силы к объяснению совершающихся в растениях и животных процессов. Гумбольдт принадлежит тоже к числу исследователей, и притом

самых выдающихся, которые искали помощи и ответа у химической науки.

В **«Афоризмах»** [1794] своих он делит тела природы на две группы: к первой он относит те, которые повинуются законам химического сродства, а ко второй – те, которые, не будучи им подчинены, соединены между собой иным образом. Так как Гумбольдт полагал, что различие это обусловливается не элементами и их естественными свойствами, а их распределением, то он и называет веществами неоживленными, недеятельными, как бы апатичными, те из них, которых составные части смешаны по законам химического сродства; напротив, к оживленным, или органическим телам он относил такие, которые, несмотря на постоянное стремление изменить свой вид, не изменяют его вследствие присутствия какой-то внутренней силы, сдерживающей их в этой первоначальной форме. Эту-то внутреннюю силу, разрушающую узы химического сродства и мешающую свободному сочетанию веществ, Гумбольдт называет «жизненной силой».

Пример уяснит мысль его. Возьмем известку и подвергнем ее действию углекислоты; от соединения их мы получим углекислую известь, которая не изменяется. Но если мы на это новое вещество нальем азотной кислоты, то углекислота улетучивается, а азотнокислая известь остается. Если мы опять на эту последнюю нальем серной кислоты, то она, вытеснив азотную, займет ее место, образовав опять новое вещество – гипс. Пример этот доказывает, что серная кислота отличается более сильным сродством к известке, чем азотнокислая, а последняя, в свою очередь, бóльшим, чем углекислота. Мы, конечно, не знаем причины, почему сродство это больше в одном случае и почему оно меньше в другом, но из опыта мы узнаем это явление, которое постоянно повторяется, сколько бы раз мы ни предпринимали эти опыты. Совершенно другое замечаем мы, когда имеем дело с органическим веществом. Мускул, например, остается мускулом до тех пор, пока животное остается живым, но как только оно умерло – он не остается неизменным, как углекислая известь или гипс, но подвергается разложению, он гниет, и только продукты, при этом образующиеся, оказываются постоянными, следуя законам сродства, указанным выше в телах неодушевленных. Что мускул в течение жизни оставался мускулом – этому и причиной жизненная сила, и что здесь химические законы не господствуют и не преобладают – это мы видим из судьбы мускула после смерти. Таким образом, жизненная сила, по мнению Гумбольдта, есть деятельность, зарождающаяся вместе с явлением органического тела на свет, и

исчезающая с его смертью; она стоит выше сил химических, которым следуют только вещества минеральные.

Гумбольдт оставался недолго приверженцем особенной жизненной силы: плодом его занятий раздраженными мышечными и нервными волокнами была теория (изложенная во втором томе этих исследований, появившихся в 1797 и 1799 гг.), совершенно отличная от прежней. Изучив влияние раздражающих средств и убедившись, что оно выражается каждый раз более или менее сильным физическим или химическим изменением раздраженного органа, Гумбольдт заключает из этого, что вся жизнь организма не что иное, как непрерывная цепь раздражений, и что соединения, вызываемые химическими законами потому только не могут проявиться, что они постоянно встречают противодействие, которое с прекращением жизни исчезает. Но чем обусловливается, спрашивает он, это изменение явлений, это исчезновение органических тканей, это наступающее гниение? Гумбольдт объясняет их причинами троякого рода. Произвольные движения мышц и иные физиологические явления показывают, что на вещество действует нечто вне-чувственное, представление, имеющее возможность даже изменять относительное положение элементов. Поэтому возможно, что это нечто вне-чувственное (сила представления) и удерживает в равновесии основные силы вещества, и иначе определяет во время жизни химические сродства веществ, чем после смерти. Возможно однако, продолжает Гумбольдт, что причину этого внутреннего равновесия следует искать в самом веществе и притом в неизвестном элементе, составляющем исключительную принадлежность растительных и животных особей, изменяющем законы сродства. Точно так же возможно, по мнению Гумбольдта, что причина эта лежит в том отношении действующих органов между собой, вследствие которого каждый из них постоянно передает другому новые вещества, вследствие чего более ветхие не могут достигнуть той степени пресыщения, до которой они, при полном внутреннем покое мертвой природы, беспрепятственно достигают. При полной неизвестности внутреннего состояния органического вещества, Гумбольдту казалось лучше умолчать о первых двух предположениях, в особенности, когда последнее представляет вероятность объяснить физические явления не только при посредстве физических законов, но не прибегая к неизвестному веществу. Поэтому Гумбольдт отказывается теперь от своего прежнего взгляда на жизненную силу как на неизвестную причину, тем более что взгляд этот, по его собственному сознанию, совершенно опровергнут трудами Рейля, Фейта, Акермана [30] и Рёшлауба [31].

Если он не решается теперь признавать особенной силой того, что, может быть, достигается при посредстве давно уже известных материальных сил, то он не останавливается, однако, перед определением, так необходимым в науке, веществ живых и неоживленных, которое возможно вывести из химических отношений веществ. Он называет вещество живым, когда его произвольно разделенные части после этого разделения, при неизменных внешних условиях изменяют свои составные отношения. Равновесие элементарных частей вещества живого сохраняется так долго, пока они составляют часть целого. Один орган определяет другой, сообщает ему температуру, при которой действует то, а не иное какое-нибудь сродство. Мы можем раздробить металл или камень на какие угодно мелкие части, и пока внешние условия остаются одни и те же, то раздробленные части их будут представлять ту же смесь, которую представляли и до их раздробления. Этого мы не замечаем в веществе живом, является ли оно в форме твердой или жидкой.

Скорость, с которой органические вещества изменяют свой внутренний состав, неодинакова. Кровь животных изменяется скорее, чем питательные соки растений; грибы переходят гораздо легче в гниение, чем листья; мышцы легче, чем кожа. Напротив, кожа, волосы, древесина, шелуха на плодах и прочее уже во время жизни приближаются к тому состоянию, которое они представляют после отделения от целого организма. Поэтому Гумбольдт выводит закон, по которому чем выше степень жизненности или способность раздражительности какого-нибудь живого вещества, тем скорее изменяется, после отделения его от целого, его внутренний состав.

Идеи эти приводят нас к одной из самых трудных глав физиологии – к понятию об индивидуальности, не в смысле эмпирической психологии, а в смысле эмпирических естественных наук. Разделим, например, плоский глист (*Taenia*), вьюнок (*Nais*) или кактус по длине их, каждый из них умирает; ни одна из их частей не остается живой, каждый изменяет свои составные части и предается гниению. Но попробуем разделить эти составные твари в ширину, по сочленениям, что мы видим? Все части их остаются живыми, не разлагаются, сохраняя тот же состав, который они представляли до разделения. Опыт этот не изменяет упомянутого выше определения живых и неоживленных веществ. Он показывает, что не при каждом произвольном разделении сохраняется равновесие элементов. Где же, напротив, подобное разделение, мешающее изменению составных частей, возможно, в тех случаях не подлежит сомнению, что мы имеем дело с организмом сложным; в таких случаях органы сплочены

механически. Здесь мы имеем критерий для определения индивидуальности, но критерий далеко не полный. Мы прибегаем к опыту, который, если он удастся, может служить доказательством сложности организма, но если он не удастся, то не служит еще доказательством противного. Наблюдая за расположением растений посредством листьев, мы убеждаемся, что лавровое дерево представляет почти такой же агрегат особей, как и *Cactus*. Напротив, нам никак не удастся взрастить ясколку (*Cerastium*) из отдельных листьев этого растения, несмотря на то, что оно и лавровое дерево соединены между собой целой цепью сходных типов.

Мы остановились на этой части деятельности Гумбольдта в особенности потому, что изложенные здесь взгляды его дают нам понятие об отношении его к вопросу, который в последнее время занимал ученый мир, разделившийся относительно его на два лагеря. Одни смотрят на жизнь и ее проявления как на непрерывный ряд химических и физических процессов, т. е. с той же точки зрения, как и Гумбольдт в только что изложенном взгляде своем, между тем как другие принимают жизненную силу, которую признавал и Гумбольдт, но от которой, как мы видели, отказался впоследствии.

Обратимся к исследованиям его о питании и дыхании растений. Давно уже было распространено мнение, что источниками первого были почва и вода, но какие части их они воспринимают в себя, – об этом не было речи. В VII в. врач ван Гельмонт старается решить этот вопрос. Он посадил иву в точно взвешенное количество земли, которую через 5 лет опять взвесил. Ива выросла значительно, а вес земли почти не уменьшился. Из этого ван Гельмонт выводит заключение, что почва не питает растений, а служит только местом прикрепления для них; питает же их исключительно вода, доставляющая им все необходимые составные части, твердые и жидкие. К этому выводу он пришел потому, что в течение 5 лет ива его получала извне только воду.

Теория эта могла держаться до тех только пор, пока не было обращено внимания на действия удобрения и различных составных частей почвы и пока современная химия проповедовала, что вода может превратиться в вещества сгораемые и твердые. Когда последнее положение (что вода заключает вещества твердые) рушилось, естествоиспытатели (в особенности Мальпиги, Перро, Мариотт и Грин) стали утверждать, что питание растений обусловливается солями, растворенными в дождевой воде и почве, которые путем любимого химиками XVII в. процесса, брожением, превращаются в составные части растений.

Около 1750 г. Бонне заметил, что листья, положенные в свежую воду, покрываются днем бесчисленным множеством воздушных пузырьков, которые при наступлении темноты опять исчезают. Пузырьки эти не показывались в отварной воде, а равно не видно было их и тогда, когда листья пролежали уже несколько дней в воде. Бонне объяснял явление это просто тем, что пузырьки эти – воздух, прежде механически заключенный в клетчатке и сосудах растений. Двадцать лет спустя Пристли, воспитывая растения под стеклянным колпаком, заметил, что они могут очищать нечистый воздух и что они даже гораздо лучше растут в последнем, чем в совершенно чистом; он нашел притом, что пузырьки эти заключают в себе совершенно иной газ, чем атмосферный воздух, более чистый (по теперешним нашим понятиям, более богатый кислородом). Так как здесь под испорченным воздухом понимается такой, который, поддерживая некоторое время горение и дыхание, становился наконец к этому негодным, то это замечание открывало путь к уразумению этого процесса. Прингл, в речи, произнесенной им в ноябре 1773 г., ставит уже положение, что растения очищают воздух, испорченный дыханием, питаясь им, а так как они сами служат пищей для животных, то оба царства природы взаимно себя обусловливают: животные насыщают воздух флогистоном, растения же уменьшают его количество в нем, питаясь им и вместе делая воздух опять годным для дыхания.

Быстрые открытия в области химии, следовавшие одно за другим в конце истекшего столетия повели и к изменению понятий о питания растений. Между тем как прежде предполагали, что соли растений соединены в отдельных органах последних с гипотетическим флогистоном, теперь поставили положение, что углерод составляет главную составную часть их; что он переходит в них из атмосферы, в которой он наполняется от дыхания животных, вознаграждающих этот расход его путем питания. Таким образом дыхание растений и животных есть не что иное, как переход углерода из одного царства природы в другое и в воздух.

Учение это, принятое с восторгом, вскоре нашло противников. Оказалось, что дело было не так просто, как казалось на первый взгляд. Шееле, повторяя опыты Пристли с бобами, получил совершенно противоположный результат, чем последний. Растения его выдыхали углерод и принимали в себя кислород, между тем как Пристли утверждал противное. Таким образом, по опытам Шееле, влияние дыхания растений на атмосферу оказывалось точно таким же, как и дыхание животных. Пристли повторяет свои опыты в 1778 г. Результат их был так

неутешителен для его теории, что он готов был отказаться от нее. В это время Ингенхауз находит причину противоречий; он обратил внимание на обстоятельство, упущенное из виду обоими учеными, именно на громадное влияние, оказываемое при этом процессе, светом. При влиянии его зеленые части растений выдыхают кислород и вдыхают углекислоту, как утверждает Пристли, а в темноте происходит противное, как нашел Шееле. Незеленые части растений, по наблюдениям Ингенхауза, вдыхают постоянно кислород и выдыхают углекислоту. Окончательный результат процесса зависит от того, которая часть его значительнее. Если растения вдыхают более углекислоты (состоящей, как известно, из углерода и кислорода), чем выдыхают, то они удержат часть ее; при выдыхании кислорода углекислота разлагается на составные части, углерод, составляя часть растений, накопляется в них, чем и обусловливается их рост. Противоположные явления приводят и к противоположному результату.

Если растения воспринимают углекислоту из воздуха, то последний должен содержать в себе достаточное количество ее. Лавуазье не отыскал однако ее в атмосфере; но позднейшие исследователи доказали, что количество ее в атмосфере очень незначительно, так что некоторые предполагали, что углерод растений отлагается в них из воды, которую они принимают в себя, другие же прибегали к тому объяснению, что углерод их получается ими из почвы.

В таком положении находился этот вопрос, когда Гумбольдт издал свои **«Афоризмы»** [1794]. Из того обстоятельства, что углерод, водород и кислород суть составные части растений, он заключает, что эти же элементы составляют и пищу их. Он полагает, что вода и углекислота разлагаются на свои составные части пока растительное тело живет, причем большая часть их отлагается в сосудах, между тем как остальная, меньшая, испаряется наружу путем листьев и корней. При этом он вооружается против мнения, что углерод растений происходит из воды; он показывает, что количество его, выделяемое дыханием людей и животных, а также происходящее от постоянного горения каменноугольных залежей, совершенно достаточно для питания растений. Если же в воздухе находится недостаточное, по-видимому, количество его, то это обусловливается живостью процесса вдыхания углерода растениями, составляющими его только небольшое количество свободным в атмосфере. Последняя содержит, смотря по местности и погоде от 1/64 до 1/10 углекислоты, которая, вследствие значительной тяжести своей, опускается на поверхность земли, где она в соединении с водой

проникает в растения. Кроме того, рост растений обусловливается углеродом; чем сильнее потребность растения в нем, тем медленнее оно растет. Углекислота, найденная Соссюром на вершинах Альп, по мнению Гумбольдта, была растворена в водяных парах, вместе с которыми она и поднялась наверх.

Замечателен взгляд его на восприятие растениями солей. Не находя их в некоторых растениях, например в биссусе (*Byssus*), некоторых видах грибов (*Octospora*), пецице (*Peziza*), он не решался относить солей к необходимым средствам питания всех растений, но считает их все-таки настоящей пищей большинства растений. Замечание это было забыто, но гораздо позднее развито было далее Либихом, который поставил правилом, что различные растения нуждаются в различном количестве тех или других неорганических веществ. На этом Либих построил свою теорию о влиянии различных почв на растения. Начало ее высказано было уже Гумбольдтом. Так, он говорит: для растения, например, харовых водорослей (*Chara*), в котором мы постоянно находим известь, последняя так необходима, как углерод или водород. Между существенными частями нет иерархии или табели о рангах. С пророческим провидением он предсказывает, что с развитием химии мы узнаем влияние некоторых элементов, которые теперь стоят как будто изолированными в ряду других.

Не менее интересны опыты Гумбольдта над низшими растительными организмами – грибами. Он доказал, что они представляют замечательную противоположность с высшими, именно: они выдыхают из себя не кислород, а водород, следовательно разлагают принимаемую ими воду на ее составные части, из которых они удерживают только одну – кислород, а равно принимают углерод из углекислоты.

К веществам, отделяемым растениями, Гумбольдт относит кроме газов водяные испарения, слизь и эфирные масла. Последние обусловливают запах многих растений. Исходя из корешков, по преимуществу ночью, масла эти действуют нередко вредно на окружающие их другие растения, чем объясняется наблюдение, что по соседству с такими растениями не растут другие и они встречаются совершенно изолированными.

Против этой теории выделений из растений путем корней, как утверждал Гумбольдт, справедливо возражали, что если бы она была справедлива, то мы должны бы найти в почве, на которой стоит какое-нибудь дерево в продолжение нескольких сот лет, заметное количество этих выделений. Опыт, однако, этого не подтверждает. Обстоятельство же, что в соседстве некоторых растений не растут другие, можно просто объяснить

тем, что корни первых, распространяясь, потребили все питательные вещества, необходимые для последних, или тем, что последние лишены в тени первых необходимого света.

Упомянем вкратце об исследованиях Гумбольдта над химическим составом воздуха.

Во все продолжение средних веков, до самого конца XVIII в., взгляд на состав окружающей нас атмосферы отличался немногим от очень поверхностного взгляда древних на этот предмет. Пристли во время занятий своих, о которых мы упоминали выше, заметил, что посредством дыхания 1/5 часть воздуха изменяется в другой газ (углекислоту, которую он называл «неизменным воздухом»), поглощаемый известковой водой и что остающийся затем остаток атмосферного воздуха негоден для дыхания и не в состоянии поддерживать горения. Исследуя свойства исчезающего при дыхании воздуха, Пристли добыл его из окиси ртути и нашел, что все вещества сгорают в нем гораздо живее, нежели в обыкновенной атмосфере. С 1775 г. он защищает положение, что этот газ только и поддерживает дыхание и горение; что он и есть чистый, свободный от флогистона, следовательно, как выражались тогда, дефлогистированный воздух, и что он смешан в атмосферном воздухе с другим, который он называет флогистированным. Здесь, значит, впервые встречаем положение, что атмосферный воздух состоит из двух совершенно противоположных газов, состоящих друг к другу в отношении 1:4 по объему. Именем флогистона называлось в господствовавшей тогда теории Шталя невесомое вещество, которое входит в состав всех сгораемых тел и улетучивается при их горении. Следовательно, по этой теории, тело не сгоревшее было соединением этого флогистона с тем, что оставалось после горения, золой. Воздух, по преимуществу способный облегчать выход флогистона, должен был при сгорании какого-нибудь тела сам заключать немного этого флогистона, чтобы иметь возможность больше воспринять его, следовательно, он был дефлогистированным, между тем как воздух, не поддерживающий горения, был флогистирован.

К подобным результатам пришел почти одновременно с Пристли и другой химик, Шееле, хотя совершенно иным путем.

Хотя оба ученые были приверженцами флогистической теории, но они же подготовили ее падение. Лавуазье строит противоположную ей теорию, антифлогистическую, не признающую флогистона или принципа сгораемости, который и при сгорании не улетучивается. Напротив, то, что Пристли называл дефлогистированным воздухом, есть простой элемент, тело, не разлагаемое далее известными доселе средствами,

принимающее вместе с теплородом газообразный вид, одним словом, это – кислород, открытие которого обусловило все последующие успехи химии со времен Лавуазье. По учению его, горение не есть, как учили его предшественники, отделение двух тел – флогистона от остатка, но напротив, соединение двух тел, кислорода с горящим телом. Понятно, что новое учение, так диаметрально противоположное прежнему, вызвало жаркие споры между так называемыми флогистиками и антифлогистиками; споры кончились победой последних и признанием, что другая часть атмосферного воздуха, не поддерживающая горения и носившая прежде название флогистированного воздуха, есть самостоятельный химический элемент – азот.

Вслед за решением главного спорного пункта следовало решить другой – в каком количественном отношении обе составные части атмосферного воздуха находятся друг к другу? Подобное определение известно в химии под именем эвдиометрии. Результаты, добытые в конце XVIII в. разными химиками насчет количественного состава воздуха, не согласовались между собой. Шееле принимал, что воздух содержит 27% кислорода (по объему); Лавуазье – 1/4, потом 1/5 объема его, допуская еще разные колебания против этой нормы. Кавендиш не признавал вообще никаких колебаний, утверждая, что кислород занимает всегда в воздухе 20,84% по объему.

Гравюра неизвестного автора, XVIII в.

В таком положении находился вопрос, когда Гумбольдт с самого появления антифлогистической теории ставший под ее знамя, принял участие в споре, волновавшем современных химиков.

Метод, к которому Гумбольдт обратился, состоял в ведении окиси азота в исследуемый атмосферный воздух. При этом окись эта, соединяясь с кислородом анализируемого воздуха, образует

более высокое соединение азота, чем прежнее, азотистую кислоту, которая при присутствии воды разлагается опять на азотную кислоту, самое высшее соединение кислорода с азотом, растворяющееся в воде, и на окись азота. Таким образом, при этом процессе кислород, находящийся в исследуемом воздухе, расходуется на образование азотной кислоты. Чем больше ее образовалось, тем больше, значит, было в этом воздухе кислорода, но вместе с тем, тем более исчезнет воздуха из сосуда, его заключавшего, ибо кислород, равно как и часть окиси азота, исчезли, и из количества исчезнувших газов мы можем заключить о большем количестве кислорода, если мы из предварительных опытов с газами известного процентного содержания кислорода знаем, сколько частей исчезнувшего воздуха мы вправе отнести на счет кислорода и сколько на счет окиси азота.

Опыты этого рода производятся обыкновенно в цилиндре, который наполнен исследуемым воздухом и один конец которого герметически закрыт, а другой конец опущен под ртуть. Деления, находящиеся на стенках этого стеклянного колпака, позволяют непосредственно учитывать количество исчезающего воздуха, или вернее, составной части его. Понятно, что при этом необходимо обратить внимание на окружающую температуру и состояние барометра, так как этими двумя факторами тоже обусловливается пространство, занимаемое в стеклянном колпаке воздухом; чистота употребленной окиси азота, ее растворимость и разлагаемость в воде, ширина употребленного цилиндра или колпака, – все это также оказывает влияние на исчезновение газов и на самое вычисление.

Определением всех этих влияний на результат опытов Гумбольдт занялся прежде, чем обратился к ним самим. Мы не имеем возможности следить здесь за подробностями его исследований, и если в беглом очерке указываем на метод их и главные выводы, то делаем это только с целью указать, чем обязана современная наука Гумбольдту и по какому тернистому пути приходится идти служителям ее, чтобы добывать результаты, пользоваться которыми реже всего приходится самому труженику; общество же, наслаждающееся ими, в большей части случаев не знает даже и имени их.

Исследования Гумбольдта привели его к тому результату, что объем воздуха, исчезнувшего из-под эвдиометра (стеклянного колпака) после введения в него окиси азота, разделенный на 3,55, даст количество прежде заключавшегося в нем кислорода.

Кроме изложенного выше способа измерять содержание кислорода в атмосферном воздухе, существуют еще другие. Один из них, так называемый эвдиометрический при посредстве

фосфора, основанный на определении количества кислорода посредством изменения убыли его при сгорании фосфора в воздухе известного объема, Гумбольдт тоже употреблял для контроля результатов, добытых первым методом. При этом оказалось, что результаты обоих методов не согласовались вполне; величины, даваемые первым методом, были значительнее даваемых последним. Исследуя причины этого, Гумбольдт открыл, что фосфор есть очень ненадежное средство для эвдиометрических целей, так как он не поглощает всего кислорода воздуха.

Окружающая нас атмосфера заключает, кроме кислорода и азота, еще газ, известный под именем углекислоты, соединения углерода с кислородом. Источники происхождения ее очень разнообразны: вулканы, минеральные ключи, процесс сгорания, дыхание, брожение и проч. Несмотря на необыкновенно важную роль, которую играет этот газ в экономии природы, он был так мало исследован, что до конца XVIII в. ему давали различные наименования смотря по источнику его происхождения, хотя в сущности это была одна и та же углекислота. Как только определение его химического состава было сделано гениальным Лавуазье, ученые стали исследовать его количественно, что было нелегко, так как присутствие этого газа в атмосфере при нормальных условиях ее весьма незначительно. И Гумбольдт при помощи особенного, им изобретенного аппарата (антракометра), делал обширные опыты и исследования. Но человеку с его складом ума было недостаточно решать детальные вопросы; он никогда не упускал из виду общих взглядов, для которых первые были только вспомогательным средством, и искал применения их к разных частям естествознания. Вот, например, какими задачами он задался при своих исследованиях над углекислотой: каково обыкновенное количество ее в атмосфере, каковы *maximum* и *minimum* ее? Не больше ли оно в теплом поясе, нежели в умеренном и в холодном? Не уменьшается ли количество углекислоты в зимние месяцы против летних? На горах в сравнении с равнинами? Нет ли отличий относительно содержания ее в воздухе ночью и днем? В открытом море и в лесах? Все эти вопросы были впервые поставлены Гумбольдтом и над решением их он трудился многие годы. Рассмотрев источники углекислоты в воздухе Гумбольдт переходит к исследованию ее количества и распространения. *Maximum* первого, по его опытам, доходит до 1,8, *minimum* 0,5%; средним числом из многих опытов – 1,5%. Последнее, т. е. распространение углекислоты, найденной Соссюром даже на Монблане, заставляет Гумбольдта утверждать, что она вовсе не

случайная составная часть воздуха, но нормально в нем встречающаяся, вследствие своего химического притяжения к кислороду подымающаяся на такие высоты, до которых она без этого предположения не могла бы подняться, вследствие своей тяжести. Так как, говорит он, составные части воздуха – кислород, азот и углекислота – представляют различную плотность, то, судя по аналогии капельно-жидких тел, эти три газа должны бы занимать в атмосфере разные слои: внизу – должна бы находиться углекислота, над ней – кислород, а над ними – азот, между тем как мы видим противное: все три газа представляют смесь. Явление это, загадочное в то время, когда Гумбольдт делал свои опыты, объяснено теперь Дальтоном (именем которого открытый им закон и назван в науке). Дальтон доказал, что газы, находящиеся в известном пространстве, наполняют его как будто оно заключает не смесь их, а каждый отдельно. Так, каждый газ, по закону Дальтона, образует особую атмосферу, которая проникнута атмосферами других газов, заключенных в одном с ним пространстве. Поэтому место, освободившееся в смеси газов от удаления одного из них, играет роль пустого пространства, занимаемого оставшимися газами, восстанавливающими прежнее отношение смеси. Незнакомый с этим законом, Гумбольдт объяснял присутствие углекислоты на значительных высотах химическим притяжением между собой составных частей воздуха. Этим же предположением он объяснял и присутствие водяных паров в высших слоях атмосферы. Впрочем, он не предполагал притяжения этого неизменным и даже не считал его так значительным, чтобы оно могло исключить возможность различного состава воздуха в близко друг другу лежащих местностях. Он приписывал степень этих изменений количеству водяных паров, находящихся в воздухе, и первый обратил внимание на необходимость при определении количества углекислоты обращать внимание на многие посторонние обстоятельства, казавшиеся прежним исследователям совершенно безразличными. Что количество находящейся в воздухе углекислоты найдено им несколько значительнее, чем принимаемое в настоящее время, это объясняется тем, что тогда не умели так хорошо, как теперь, освободить воздух от водяных паров, и кроме того, как Гумбольдт, так и другие его современники, тоже нашедшие слишком высокие цифры для углекислоты в воздухе, анализировали чересчур небольшие количества воздуха, которые не могут дать верных результатов.

И определение количества кислорода, сделанное Гумбольдтом, оказалось выше (26-27%), чем найдено впоследствии. Причиной этой неверности был метод, именно

употребление окиси азота для эвдиометрических анализов.

Объяснение происхождения света при химических процессах также сильно занимало ученых того времени. Гумбольдт опроверг общераспространенное тогда мнение, что свет заметен только при соединении с кислородом. По этому поводу он выражает убеждение, что явления света и теплоты не обусловлены существованием определенных материальных субстратов, а что они представляют собой преходящее состояние материи, мнение, которое последующие исследования совершенно оправдали.

Гумбольдт, познакомившийся во время своей практической деятельности на деле с опасностями, которым подвержены рудокопы, не мог по характеру своему не обратить внимания на средства устранения их. Между этими опасностями подземные газы играют чуть ли не самую важную роль. Изучение этого вопроса разрослось под руками Гумбольдта в новую отрасль естествознания, до него не существовавшую – в подземную метеорологию. Первым шагом его на этом пути было исследование местностей. Вопрос этот важен уже потому, что местность обусловливает самый химический состав подземного воздуха. Он будет совершенно различен смотря по тому, находится ли он в сообщении с наружным или нет.

Несмотря на то, что исследования при помощи маятника показали, что внутренность земного шара не только не пуста, но даже имеет значительную плотность, ежедневный опыт убеждает нас, что все горные породы, в особенности вулканические, представляют различной величины пустые пространства, наполненные газами, которые очень отличны по своему химическому составу от внешнего воздуха. Наткнувшись на такую пещеру, работники, сделав в ней отверстие, бывают вдруг погружены в атмосферу газов, неспособных для поддержания дыхания. Какие колоссальные несчастья происходят от подобных случайностей, мы имеем случай, к сожалению, слышать очень часто. Так как рудокоп изредка только встречает на своем пути описанные пещеры, то они имеют второстепенное значение; первое же место занимают, бесспорно, углубления, производимые искусственно при самых горных разработках.

Общераспространенное мнение, что газы этих углублений тем опаснее и вреднее для рудокопа, чем глубже находится штольня, совершенно неверно. Не глубина ее, а местные условия, на которые указал Гумбольдт, – перемена воздуха, укрепление шахты, выветривание пород, количество воды в них заключающейся, открытые щели, из которых выходят газы, – вот те местные обстоятельства, которые играют здесь главную роль. На отсутствие солнечного света, электрические условия, степень

влаги, Гумбольдт также обратил внимание, но оказалось, что условия эти не играют главной роли. Температура в шахтах умеренного пояса отличается немногим от средней температуры наружного воздуха; встречающиеся же уклонения от нее обусловливаются наружными влияниями. Гумбольдт не признавал мнения, по которому по мере углубления внутрь земного шара температура его увеличивается в столь значительных размерах, как некоторые утверждали. Этот взгляд Гумбольдта объясняется тем, что он был тогда последователем нептунической теории, не признававшей так называемого центрального огня. Известно, что еще древние защищали теорию противоположную, унаследованную впоследствии и вулканистами, между которыми в особенности Бюффон развил учение о центральном огне. Он утверждал, что земной шар есть не что иное, как частица солнца, которая оторвалась от него и была прежде в расплавленном состоянии. Охлаждаясь она образовала земную кору, которая от неравномерного сокращения выдвинула горы и образовала долины. Не допуская тогда вулканической теории, Гумбольдт не признавал и следствий ее – центрального огня, объясняя не подлежащее сомнению возвышение температуры по мере удаления от поверхности земли к центру ее химическими процессами, отделяющими теплоту.

Исследуя химический состав воздуха в рудниках, Гумбольдт нашел, что в некоторых из них он ничем почти не отличается от наружного; в большей же части случаев представляет значительные уклонения. К обстоятельствам, влияющим на них, он относит: разложение пород, не заключающих руд, ископаемые, заключающие углерод, подземные растения, стоячую воду, разведение огня, взрывы, дыхание людей, освещение. Не заключающие руд породы, выветриваясь, отделяют содержащиеся внутри них газы, в особенности азот; нередко, например, каменноугольные копи выделяют из себя углеводород, который соединяется с кислородом воздуха и делает его неспособным для дыхания или, при соприкосновении с воздухом и огнем, производит взрывы, так опасные для рудокопов.

Изучив причины этих вредных явлений, Гумбольдт пытается найти средства их отклонить или по крайней мере ослабить. Средства, бывшие до того в употреблении, оказывались чересчур сложными и дорогими. Так, штольни, устроенные с специальной целью возобновлять воздух посредством тяги, притока свежей воды, мехов, накачивания в рудники кислорода и т. п., оказывались непомерно дорогими. Притом Гумбольдт во время своей практики убедился в необходимости отделить аппараты, назначенные для проведения годного для дыхания воздуха от

аппаратов, предназначенных для поддержания горения ламп, а не тщетно стараться удовлетворить обоим требованиям одним аппаратом. К этому побуждало его наблюдение, что один газ гасит только лампы, не вредя дыханию, между тем как другой гасит лампы и производит удушье. Желая устранить первое неудобство, Гумбольдт придумал особую лампу, теперь, правда, забытую и вытесненную лампой Дэви, но они восполняют друг друга, ибо первая оказывает существенные услуги в рудниках, наполненных газами, гасящими огонь, вторая же – там, где развивается гремучий газ. Таким образом, забвение это не может быть ничем оправдано и в интересе рудокопов следовало бы употреблять лампу Гумбольдта в местностях, бедных кислородом, а там, где газы при соприкосновении с огнем воспламеняются и производят взрыв – лампу Дэви.

Аппарат, придуманный Гумбольдтом для охранения работников против удушья, хотя и основанный на верном физиологическом расчете потребностей дыхания, также вышел из употребления.

Статья вторая (1870. Кн. 10., Кн. 12. 1871. Кн. 7.)

I

Прибытие на Тенерифе – Подъем на пик Тейде – Изучение местной флоры

Мы оставили Гумбольдта на пути в Америку. Мы видели, что едва ли предпринято было до него путешествие, к которому путешественник приготовился бы так многосторонне, как Гумбольдт. Кроме теоретического образования, он с 18 года своей жизни развивал себя практически для предположенной цели. Путешествие по Швейцарии дало Гумбольдту ключ для уразумения строения Андов. Знакомый с употреблением многочисленных инструментов, он, при сделанных им в Европе измерениях, узнал пределы возможных их ошибок. Наконец, не стесняемый никакой программой, которая была бы ему навязана, если бы он отправился на счет какой-нибудь академии, общества или правительства, Гумбольдт в выборе своих исследований руководствовался только личными наклонностями и вкусами. Тотчас после удаления от берегов Европы он стал делать свои наблюдения над температурой морской воды, обусловливающей законы морских течений, положившие начало физике моря, развитой в настоящее время почти до крайних пределов колоссальными трудами американского капитана Мори. Излишне было бы объяснять, как важно в практическом смысле для мореплавания знание законов морских течений вследствие обусловленного ими сокращения морских путей. Корабль, везший Гумбольдта, попадает в настоящее царство медуз, издающих из себя электрический свет при потрясении. Исследование этих животных и наблюдение над сверканием морских волн поглощали его внимание. Затем, по мере приближения к югу, он обращается к наблюдениям над падающими звездами, наблюдениям, положившим начало новой теории этого периодически повторяющегося явления, развитой им впоследствии.

Путешественники приближались к Канарским островам. По ошибке капитана, принявшего базальтовую скалу на островке Грациоза за испанский форт и отправившего туда лодку, Гумбольдту представился первый случай ступить на вне-европейскую почву. Он описывает странность впечатления, производимого на новичка-естествоиспытателя новостью

обстановки. Гумбольдт не в силах был дать себе отчета в нем; он не знал, на чем остановить свое внимание. Под новостью впечатлений он не узнавал растений, хорошо ему известных из изучения их в ботанических садах; словом, он не в силах был сосредоточить своего внимания на этом пустынном, скалистом, вулканическом острове!

«Писарро», везший Гумбольдта, приближался к Тенерифе. Сильный туман мешал рассмотреть знаменитый пик Тейде, видимый в ясную погоду на расстоянии 40 миль, но как ни неприятно было это обстоятельство, ему, однако, обязан Гумбольдт тем, что ускользнул от английских крейсеров. Не будь этого тумана, скрывавшего «Писарро» от них, путешествие Гумбольдта опять не состоялось бы. Попавшись англичанам в плен, он и его спутник вернулись бы в Европу, и наука лишилась бы добытых этим путешествием приобретений. Высадившись в Санта-Крус, на Тенерифе, Гумбольдт с спутником своим Бонпланом, не теряя ни минуты времени (так как фрегат не мог оставаться здесь долее 4-5 дней), направились из Сан-Кристобаль-де-ла-Лагуны, города, лежащего на высоте 1 620 футов над поверхностью моря, в Оротаву, а оттуда на пик. В саду губернатора острова [32] Гумбольдт впервые вполне испытал впечатление тропической природы, превратившееся в восторг по мере того, как кругозор его с поднятием выше расширялся. Финиковые, кокосовые, драконовые деревья, кипарисы, мирты, апельсины, виноград покрывали склон горы. Агавы, кактусы образовали живые изгороди, разделявшие поля; папоротники покрывали стены. Содержание этой тропической роскоши производило на глаз, привыкший видеть ее только в тощих экземплярах тепличной флоры, магическое действие. При поднятии на пик тенерифский, на который и до Гумбольдта поднимались многие без всяких результатов для науки, он обращает внимание на явление, которое в дальнейшем развитии создало новую науку. Он замечает, что по мере приближения к вершине пика физиономия растительности изменяется. Из полосы каштанов и виноградников он поднимался в полосу лавра, затем – папоротников, потом можжевельника и елей, и еще выше – дроков (*genista*). Наконец, на самой вершине пика ему попадаются только травы и ягели. Из этого Гумбольдт заключает о зависимости органических форм от климата и высоты над уровнем моря, обусловливающих разнообразие, между тем как формы неорганические могут быть одинаковы под самыми различными градусами широты и долготы. Взбираясь на пик тенерифский, Гумбольдт совершил в вертикальном направлении путешествие от тропиков к полюсу. Оно заронило в уме его

мысль, которую он не переставал преследовать всю жизнь – о необходимости изучения географического распространения на земном шаре растений и животных. На высоте этого пика родились первые зачатки науки, называемой теперь растительной и животной географией. Тут же, стоя на вулкане, действовавшем еще так недавно, Гумбольдт собрал новые материалы для своих исследований о роли, которую играет вулканическая деятельность в образовании форм земной коры и о самых проявлениях этой деятельности. Он открыл связь между разными вулканами, сочетал деятельность их, простиравшуюся до берегов Африки и Португалии, проник взором мыслителя в глубокую древность, уразумел распределение температуры на поверхности земли в доисторическую эпоху, объяснил себе этим возможность произрастания тропических растений в холодном теперь севере. Читая эту книгу природы, раскрывшуюся перед ним на высоте тенерифского пика, Гумбольдт постиг здесь всю важность при изучении естественных наук детальных исследований, без которых уразумение целого становится невозможным. Тут предложил он себе вопрос – что такое сила, созидающая и разрушающая все земное, как она созидает, как разрушает? что такое день творения? действительно ли это суточное обращение земли вокруг ее оси или же под этим термином следует понимать ряд тысячелетий? Поднялась ли земля из воды или же вода наполнила углубления первой? Силы ли огня или воды подняли горы и уровняли кору земную, разграничили берега и моря? Что такое вулканы, как они возникли, как они действуют? Вот вопросы, занимавшие Гумбольдта на обратном пути к кораблю, который должен был везти его далее.

Перед отплытием он старался собрать, как это делал впоследствии везде, сведения об обитателях острова, нравах их, языке, культуре, общественных учреждениях и т. п. Он смотрел на человека не как на стоящего вне природы, а как на продукт разнообразнейших естественных условий: почвы, климата, местоположения, словом, как на зеркало природы.

Во время дальнейшего путешествия Гумбольдт занялся изучением морских ветров, становившихся тем постояннее, чем более приближался корабль к берегам Африки; у Зеленого мыса он исследует водоросли, достигающие 800 футов длины и образующие здесь целые острова; затем изучает анатомию летучих рыб, объясняет механизм их полета. В ночь с 4 на 5 июля под 16° широты Гумбольдт увидел впервые созвездие Южного креста, с которым открывалось для него звездное небо южного полушария, так отличное от северного. Эта новость впечатления вызывает у него поэтическое описание тех чувств, которые

невольно волнуют жителя севера, впервые созерцающего эту картину природы. Но и бедствие пришлось ему испытать во время этого переезда: на корабле открылась желтая лихорадка, свирепствовавшая все сильнее и сильнее по мере приближения к Антильским островам. Нетрудно себе представить, какие мысли волновали Гумбольдта вдали от родных и друзей, окруженного умирающими жертвами эпидемии. Самое сильное впечатление произвела на него смерть молодого астурийца, 19-летнего юноши, отправившегося в Америку искать счастья и средств содержать свою мать. Обряд похорон при опущении трупа в море усилил еще более это впечатление. Испуганные пассажиры, отказавшись от цели своего путешествия – Кубы или Мексики, требовали от капитана высадить их на берег Венесуэлы, мимо которого они проезжали. Гумбольдт с Бонпланом решились тоже последовать их примеру и переждать период дождей, так пагубный для европейцев в благорастворенном климате Куманы, и, уже акклиматизировавшись, направиться в Новую Испанию. Этой неприятной случайности наука обязана великими открытиями, сделанными Гумбольдтом в местности, которую без того он не посетил бы.

II

Венесуэла – Землетрясения – Каракас и окрестности – Ориноко и Амазонка – Анды – Перу – Лима – Мексика – Северно-американские штаты – Возвращение в Европу

Высадившись 10 июля 1799 г. на берег Венесуэлы, или как ее тогда называли, Новой Андалусии, Гумбольдт и Бонплан были приятно удивлены предупредительностью губернатора этой провинции [33], оказавшегося человеком не только образованным, но и сведущим в науках естественных. Осмотрев берег, город, крепость (представлявшую ту местную стратегическую особенность, что роль стен и валов играли здесь непроходимые изгороди колючих гигантских кактусов, а рвы наполнены были крокодилами), изучив нравы жителей, очень своеобразные, они приступили к изучению вулканической почвы, на которой они находились, тем более что она носила на себе все следы разрушения от землетрясения, постигшего эту местность за 18 месяцев до их прибытия. Первую свою экскурсию (9 августа 1799 г.) они совершили на полуостров Арайа, знаменитый прежде добычей жемчуга и торговлей невольниками; затем в область, занимаемую индейцами племени хаймас, почти дикими. Тут имели они случай созерцать тропическую природу во всем ее величии, прелести и дикости; здесь, по замечанию Гумбольдта,

кажется, как будто почва не представляет достаточно места для развития растительной деятельности, а гул от крика животных можно уподобить разве шуму водопада, низвергающегося со скалы на скалу. Тут же они познакомились впервые с миссиями – *mision*, или *pueblo de mision.* Именем этим называют несколько лачуг, построенных вокруг церкви, у которой живет миссионер и вместе монах. Эти передовые посты христианства, проникающие в самые отдаленные местности, населенные дикими, отличаются от так называемых *pueblos de doctrina*, где действуют уже обыкновенные священники. Первые, основанные иезуитами, перешедшие после их изгнания в руки капуцинов, францисканцев и др., составляли государство в государстве, так что паспорта испанских светских властей почти здесь не признавались, во всяком случае пользовались гораздо меньшим уважением, чем простые рекомендации духовного начальства, в особенности орденских генералов, резидировавших в Риме. Начальник первой миссии, виденной Гумбольдтом, веселый капуцин с насмешливой улыбкой рассматривавший книги, высушенные растения и инструменты его как предметы бесплодной траты времени и денег, заметил при этом, что всем земным благам, не исключая сна, он предпочитает коровье мясо. Другой миссионер не мог взять в толк, что Гумбольдт и его товарищ путешествуют ради путешествия и научных исследований. «Быть не может, чтобы вы, – заметил он, обращаясь к ним, – оставили свое отечество для того только, чтобы предать тело ваше на истязание москитам и делать изменения земли, вам не принадлежащей, не имея каких-либо задних мыслей!» Этого, кажется, достаточно для составления себе понятия, с каким людом, кроме индейцев, приходилось иметь дело нашим путешественникам.

Через ущелье Кучивано, в котором Гумбольдт делает интересные наблюдения над вулканическими явлениями, посещая на пути разные миссии, исследует он в долине Карипе пещеру Гуахаро, населенную едва ли не самыми большими ночными птицами; в конце сентября направляется он со спутником в обратный путь, пробираясь через непроходимые чащи и спускаясь по обрывам, к горе Карьяко, откуда морем возвращаются они опять в Куману. Этнография индейских племен и их язык были главными занятиями Гумбольдта в это время. Мирная жизнь его и Бонплана была нарушена событием, которое могло иметь весьма печальные последствия. Гуляя вместе по берегу залива, они подверглись нападению полунагого зембо (помесь негра и индиянки); Гумбольдту удалось уклониться от удара палки, направленного на него, но вторым ударом по голове Бонплана он поверг его на землю. К счастью путешественников,

когда дикарь выхватил уже нож как оружие более надежное, чем палка, подоспели какие-то купцы, схватившие негодяя.

Кроме солнечного затмения, которое случилось здесь в октябре, Гумбольдту удалось наблюдать и другое явление природы, предсказанное ему довольно верно индейцами.

С первой трети октября стали появляться красноватые пары, каждый вечер в течение нескольких минут покрывавшие небо; вскоре показались другие воздушные явления: туман становился гуще, воздух ночью поражал своим зловонием, на море стояла затишь, небо было багровое, почва трескалась повсюду. Настало 4 октября. В этот день после обеда Гумбольдту пришлось не только первый раз в жизни быть свидетелем землетрясения, но и испытать все опасности, с ними сопряженные. По этому поводу он замечает, что первое впечатление состоит не в страхе, желании избежать опасность, а скорее – в оригинальности ощущения. «Со времен детства, – говорит он, – в нашем сознании складываются представления об определенных контрастах; вода кажется нам подвижной стихией, земля – неизменной косной массой. Эти представления являются, так сказать, продуктами повседневного опыта; они связаны со всеми восприятиями наших органов чувств. Когда мы ощущаем толчок, когда земля начинает шататься на своем древнем фундаменте, который мы считали таким прочным, одного мгновения бывает достаточно, чтобы разрушить длительные иллюзии» [34]. Гумбольдт сравнивает это ощущение с пробуждением, но с пробуждением весьма неприятным. Человек убеждается, что тишина природы была только кажущейся. «Если толчки повторяются, – заключает он, – если они часто ощущаются в течение нескольких дней подряд, недоверие быстро исчезает. В 1784 г. жители Мексики привыкли слышать раскаты грома у себя под ногами, как мы слышим их в облаках. Уверенность быстро возрождается в человеке, и на Перуанском побережье к колебаниям земли в конце концов привыкают, как привыкает кормчий к корабельной качке, вызываемой ударами волн» [35]. Несколько дней спустя Гумбольдту представляется случай, в ночь с 11 на 12 ноября, наблюдать падающие звезды, которые обратили его внимание еще на корабле, тотчас после отплытия из Европы. Он уже тогда утверждал, что эти явления должны повторяться периодично, и мы впоследствии увидим, как, благодаря Гумбольдту, научное объяснение этих метеоров теперь найдено.

18 ноября путешественники наши оставляют Куману и отправляются вдоль берега в Ла-Гуайру, предполагая прождать весь период дождей в Каракасе; затем через степи (*llanos*) добраться по Ориноко до границ Бразилии и через Гвиану

возвратиться в Куману. Путешествие это в 3 500 верст, большей частью в утлых челнах, пролегало по местностям, о которых даже жители Куманы имели только смутное понятие и всеми силами старались отклонить Гумбольдта от посещения стран, которых климат, почва, животные и дикари-жители представляли на каждом шагу опасности.

Не это могло остановить исследователя, воодушевленного высшими побуждениями. Но Гумбольдту тяжело было расстаться с Куманой. Даже в последние годы своей жизни он не мог равнодушно вспомнить о ней. В ее окрестностях он впервые вполне познакомился с роскошью тропической природы, которая изглаживает, по сознанию Гумбольдта, все предшествовавшие впечатления, так что все прелести природы, виденные им в Европе, стушевались окончательно; сохранилась в памяти его только Кумана. Ему казалось после несколько-месячного пребывания в ней, что он жил здесь целые годы. Такое впечатление испытал в тропической местности не один Гумбольдт. И те из его преемников, которые ставили красы природы выше удовольствий обыденной жизни, свидетельствуют то же самое. И они привязываются к местности, на которую они впервые вступили под тропиками; живут ее воспоминаниями, сгорают желанием возвратиться к ней опять и успокаиваются, только возвратившись в страну своих мечтаний.

21 ноября прибыл Гумбольдт в Каракас, где прожил около двух месяцев. Пасмурным показался он ему после Куманы. Он как будто предчувствовал страшное бедствие, которому через 12 лет должен был подвергнуться этот город, когда из 30 000 его жителей 12 000 погибли под развалинами своих домов. Зато окрестности этого города он называет раем. Но и первоначальное впечатление, произведенное на него Каракасом, вскоре изгладилось, когда он познакомился с его жителями, пленившими его семейной жизнью, открытостью характера, сердечной веселостью.

Первая научная экскурсия его из Каракаса была на гору Ла-Силью; на вершину (в 8 000 футов) ее никто еще из окрестных жителей не взбирался. Проводников из негров удалось добыть только при помощи губернатора. Окончив к 10 часам вечера свои физические наблюдения, Бонплан и он, оставленные на возвратном пути проводниками-неграми, забравшимися на ночлег в какую-то трущобу, принуждены были, навьюченные физическими инструментами, спускаться усталые, голодные, истомленные жаждой, по неизвестному и опасному пути.

Той же жаждой знания можно только объяснить и следующее путешествие, предпринятое им в степи Ориноко и Амазонской

реки. Он избрал при этом не кратчайший путь, а тот, который представлял более научного интереса и красот природы. Через роскошную долину Апогуа, вдоль берегового хребта направился он по реке Апуре до Ориноко.

Близ Валенсии, в доме одного фермера, знакомится он с условиями местного сельского хозяйства; на близлежащем острове делает он изыскания о причинах убыли на нем воды и находит их в истреблении лесов, обработке почвы в равнинах и культуре индиго. Продолжая свое путешествие, он вынужден был совершать его, по причине страшного зноя, по ночам, нередко сопутствуемый ягуарами. В долинах Уругвая Гумбольдт впервые знакомится с деревом, известным под названием коровьего, доставляющим окрестным жителям сок, с виду и вкусом весьма похожим на молоко. Впечатление, произведенное на него этим явлением, сохранилось в его описании и до сих пор никто не передал его лучше. В начале марта он отправляется из Уругвая исследовать соединение Ориноко с Рио-Негро и Амазонской рекой. Тут странствуя по степям, наполненным стадами рогатого скота и диких лошадей, он воспользовался случаем близ Калабозо делать наблюдения над электрическими рыбами. Из Сан-Фернандо-де-Апуре в конце марта садится он на пирогу с несколькими индейцами и отправляется на этой утлой ладье в Ориноко, не упуская случая делать дорогой свои наблюдения над всем, что ему попадалось на пути достойного внимания, и записывая тут же, в виду наблюдаемого предмета. Этой последней привычке его мы обязаны тем, что его картины природы поражают нас реальностью и пластичностью, качествами, которые редко встречаются у путешественников, записывающих свои впечатления с памяти, а не в виду описываемого предмета. И тут, в особенности вдоль Ориноко, хищные животные были единственными его спутниками. В одну ночь Гумбольдт два раза чуть не лишился жизни; первый раз – по неловкости лодочника пирога так покачнулась при ударе сильного ветра, что почти до половины наполнена была водой, залившей его бумаги и инструменты; второй раз, когда Гумбольдт, избежав опасности утонуть, пристал к острову посредине Ориноко, ночью он чуть было не сделался жертвой ягуаров, переплывших на этот остров с берега. Нужно было большое самоотвержение и любовь к науке, чтобы переносить то, что испытал Гумбольдт во время этого путешествия. В задней части пироги его устроен был замет, покрытый листьями, под которым могли с трудом помещаться 4 человека, и притом столь низкий – из опасения, чтобы при большей вышине его не опрокинуло ударом ветра, – что под ним можно было сидеть и

защищаться от солнечного зноя только на корточках. Большую часть времени Гумбольдту приходилось лежать на дне пироги, на сучьях, вытянув ноги над шалашом. Противоположная часть пироги занята была пойманными обезьянами и разными птицами, а посреди нее находились, как святая святых, инструменты. Но употреблять последние нельзя было иначе, как пристав к берегу и распаковывая их из тщательной укупорки. Невыносимая жара днем, нестерпимые москитосы вечером и ночью, дым от огня, разложенного с целью уменьшить их докучливость, а также для того, чтобы держать хищных зверей на почтительном расстоянии от его ночлега – вот комфорт, которым пользовался Гумбольдт во время своего плавания по Ориноко! Проплыв несколько рек, впадающих в Ориноко, из которых некоторые не уступали величиной своей Дунаю, у города Атурес он посетил знаменитые водопады, и не доезжая Кассиквиаре, служащего собственно соединением между Ориноко и Рио-Негро, он из местечка Сан-Фернандо-де-Атабано повернул в один из притоков Ориноко, носящий то же название, и очутился в стране, представлявшей едва ли не самую низшую ступень человеческой культуры и населенной индейцами, охотившимися на людей и не знавших иной религии, как поклонение силам природы. После 36-дневного плавания, сопряженного со столькими опасностями и лишениями, Гумбольдт в начале мая достиг наконец извилистой Рио-Негро и на этот раз мог успокоиться. Цель его была достигнута: он определил астрономически направление того притока Ориноко, который впадает в Рио-Негро, и тем положил предел спорам ученых, длившихся в течение полустолетия, из которых одни допускали его существование, другие же – отрицали. Со времени этого же путешествия Гумбольдта ученый мир получил возможность пользоваться верными картами исследованных им местностей, не имевших до него никакого научного значения. Посетив здесь несколько католических миссий, Гумбольдт решился продолжать свое путешествие. Ему предстояла возможность, плывя далее, пробраться до Амазонской реки и достигнуть бразильского берега или, следуя течению Кассиквиаре, добраться по Ориноко до северного берега Каракаса. Он решился на последнее. Это путешествие его было еще беспокойнее и опаснее предыдущего: он плыл посреди местностей, населенных индейцами, которые охотятся друг на друга, как на дичь. Гумбольдт рассказывает, между прочим, что здесь мужья пожирают своих жен, предварительно употребляя всевозможные старания сделать их тучными! Не менее затруднений представляла ему природа: когда проливные дожди и туманы делали невозможным проводить ночь на челноке,

Гумбольдт и его спутники тщетно искали приюта на берегу. Он был покрыт такой тропической растительностью из вьющихся растений, что они, опухшими от укусов москитов руками, вынуждены были прорубать себе места для ночлега, и когда пытались развести посреди этого допотопного леса огонь, это оказывалось невозможным – по недостатку горючего материала. Пресыщенные растительными соками ветви не загорались. Наконец, во второй половине мая Гумбольдт достиг разветвления Ориноко у Эсмеральды.

Местность эта вознаградила его за все прежние лишения; здесь он собрал впервые необходимые материалы и указания для сравнительной географии, которые, по сравнению их с однородными явлениями древнего мира, привели его к открытию законов распределения вод на земной поверхности. Истощенный, медленно подвигаясь вдоль берегов Ориноко, носивших следы исчезнувшей культуры, – скалы вдоль реки покрыты были высеченными в них надписями и скульптурами, – он пробрался через громадные водопады у Майпуры и посетил лежащую на восточном берегу пещеру Атариупе, наполненную человеческими останками, из чего можно предполагать, что она служила кладбищем исчезнувшего народа. Исследовав ее во всех отношениях, собрав с нее дань скелетами (которым, однако, не суждено было достигнуть Европы; они потонули вместе с целой третью собранных Гумбольдтом сокровищ), он, сделав при упомянутых условиях 375 географических миль в течение 75 дней, прибыл наконец в половине июня 1800 г. в Ангостуру, главный город Гвианы, где он поплатился за испытанные лишения тифом. Состояние здоровья Бонплана было немногим лучше. После довольно продолжительного пребывания в этом городе Гумбольдт и Бонплан прибыли в конце июля в Новую Барселону. Чтобы впредь не стесняться кладью, они отправили ее отсюда в Европу, но она погибла во время кораблекрушения. В течение трехмесячного вынужденного, вследствие английской блокады, пребывания в Кумане путешественники занимались исследованиями местной флоры, астрономическими и метеорологическими наблюдениями. Во второй половине декабря, после 25-дневного бурного переезда, прибыли они в Гавану и тотчас же приступили к исследованию почвы, климата, сельского хозяйства, положения невольников, культуры, народонаселения этого «перла Антильских островов». Перед самым отплытием в Веракрус, откуда Гумбольдт намеревался через Мехико, Акапулько, Филиппинские острова и далее через Мумбай, Бассору, Алеппо и Константинополь возвратиться в отечество, он прочитал в газетах известие о том, что капитан

Боден, отплыв из Франции, намерен обогнуть мыс Горн и отправиться к берегам Перу и Чили. Помня данное Бодену обещание соединиться с ним и рассчитывая в обществе французских ученых принести науке большую пользу, Гумбольдт решился направиться ему навстречу. С этой целью он нанимает судно на южном берегу Кубы, которое, однако, вследствие противных ветров, вынуждено было пристать к материку Южной Америки, у реки Сину.

Определяя на пути астрономическое положение различных местностей, исследуя их растительность, путешественники наши достигли в марте Картахены, где, однако, они вынуждены были, вследствие неблагоприятного времени года, отказаться от путешествия через Панамский перешеек и пока пользоваться тем, что представляла им ближайшая местность. Гумбольдт исследует здесь т. н. вулканитосы, проникает вверх по реке Магдалены, по долинам Новой Гранады до Гонды, затем сухим путем на ослах, единственном средстве передвижения, он достиг главного города Санта-фе-де-Богота, через Анды у Киндио, на высоте около 12 000 футов, через экватор, и наконец после 4-месячных странствий и страшных лишений в начале января 1802 г. прибыл в Кито. Нет надобности прибавлять, что во время этого путешествия ничто сколько-нибудь замечательное не ускользнуло от внимания Гумбольдта и Бонплана: окружающая их природа исследована была во всех возможных направлениях, по преимуществу же изобилующие здесь вулканы, и в июне предпринято было восхождение на Чимборасо до высоты 3 036 туазов, – высоты, на которую до Гумбольдта никто не подымался. В Кито ему пришлось лишний раз разочароваться в своих надеждах; здесь он получил письмо, что Боден отправился в Новую Голландию, так что только теперь оказалось, что Гумбольдт предпринял последнее путешествие на основании ложного газетного известия. Человеку, как Гумбольдт, испытавшему столько противоречий судьбы, не было надобности привыкать к ним. Он покорился ей и решился отправиться из Кито на реку Амазонскую, поспешая в Лиму, где он намеревался наблюдать прохождение Меркурия. После неимоверных усилий оба путешественника достигли наконец Локсы, перевалили через Анды, исследовали великолепные остатки перуанского пути сообщения времени инков и достигли наконец Амазонской реки, течение которой, определенное астрономом Кондамином, было Гумбольдтом исправлено; в Перу он определяет положение магнитного экватора, исследует прииски серебряной руды, теплые ключи, развалины древних мексиканских городов, пирамиды и достигает берегов Тихого океана и в Лиме, в течение нескольких месяцев

занимается климатическими и астрономическими наблюдениями, исследует холодное береговое течение этой страны (получившее впоследствии название Гумбольдтова), наблюдает прохождение Меркурия. В Гуаякиле он садился на корабль, который после месячного плавания привозит его в Акапулько, где, прождав опасное для иностранца время, он отправляется в Мексику; определяет ее астрономическое положение, занимается исследованием мексиканских древностей, статистикой страны, горной промышленностью, геогнозией ее, вулканами нового образования, причем с опасностью жизни спускается в кратер одного из них. Искрестив Мексику в разных направлениях, он с Бонпланом предпринимает новое путешествие на восточный склон Кордильеров, продолжая свою обычную многостороннюю деятельность, возвращается в Веракрус, откуда после 2-месячного пребывания путешественники направляются в Северо-Американские Штаты, высаживаются в Филадельфии, посещают Вашингтон, где Гумбольдт в течение нескольких месяцев изучает учреждения страны и народную жизнь юной республики. Оттуда в августе 1804 г. Гумбольдт с другом своим Бонпланом после более чем 5-летнего отсутствия из Европы, выходит на берег ее в Бордо.

Гравюра Франсуа Форстера по картине Карла фон Штойбена 1812 г.

III

Публикация результатов экспедиции в Америку – Переселение в Берлин

Это знаменитое путешествие остается и до сих пор единственным в своем роде. Гумбольдт впервые предпринял

исследование отдельных стран, известных дотоле едва по имени, невзирая на почти непреодолимые препятствия, притом на собственные средства, без помощи правительства, без всяких честолюбивых помыслов, единственно ввиду научных интересов. Труды его явились в настоящем свете и величии по мере разработки собранных им материалов, когда не только ученые-специалисты, но и масса публики познакомилась с добытыми путешествием и исследованиями Гумбольдта результатами. Этой деятельности – разработке собранного, он и посвятил следующие годы своей жизни, поселившись в Париже, где он в то время мог найти не только все необходимые ученые пособия, но и пользоваться содействием первых авторитетов науки: Кювье, Гей-Люссака, Араго, Воклена, Ольтманнса, Лапласа и др. Из Парижа он отлучался только в Италию для свидания с братом, бывшим поверенным Пруссии при папском дворе, причем он не упустил случая вместе с Л. фон Бухом и Гей-Люссаком, привлеченными деятельностью Везувия, наблюдать его извержения и затем провел некоторое время, до 1807 г., в Пруссии.

Собственно с этого времени, после возвращения Гумбольдта в Париж, начинается его литературная деятельность и постепенное издание при посредстве сотрудников по всем областям естествоведениия его научных сокровищ, собранных во время пятилетнего его путешествия по Америке. Колоссальный труд этот, изданный под заглавием: **Voyage aux regions équinoxiales du nouveau continent, fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804** [1829], состоит из 6 отделов, из которых каждый составляет самостоятельное целое. Первый отдел – **Relation historique**, 13 томов, (1816-1832) возник, несмотря на свое заглавие, позднее остальных. Гумбольдт первоначально не намеревался издать описание своего путешествия, но по мере деятельной разработки материалов оказалось, что путевые заметки его заключают еще столько важных данных, которые некуда было приурочить, что Гумбольдт решился изложить их в особой форме. В этой **Relation**, кроме описания собственно путешествия, помещен целый ряд монографий о самых разнообразных предметах: Гольфстриме, географическом распространении разных растений и животных, о реках, речных системах, человеческих племенах, землетрясениях и т. п. Рядом с этим в ней встречаем политические этюды и статистические исследования стран, им посещенных; так напр. Венесуэлы, Кубы, Мексики, которые тем важнее, что Гумбольдту открыты были все архивы стран, составлявших тогда достояние испанской короны, так ревниво охранявшей свои владения. В третьем отделе **Voyage**, *в* **Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne** [1814], он рассматривает физическое

положение страны, пространство ее, народонаселение, сельское и горное хозяйство, промышленность, торговлю, доходы, военные издержки. Существенное прибавление к первому отделу составляет физический атлас посещенных Гумбольдтом стран с текстом об истории, географии Нового света и успехах морской астрономии в XV и XVI столетиях [1838] и живописный атлас (известный тоже под названием **«Виды Кордильеров»** [1810.1]). В последнем кроме изображений американской природы встречаются тоже виды сооружений, памятников, иероглифов, религиозных обычаев, астрологических представлений древних индейцев и т. п. Второй отдел (2 т.) **Voyage** заключает зоологические и сравнительно-анатомические наблюдения Гумбольдта; отдел насекомых разработан Латрейлем; отдел рыб и раковин – Валансьеном; тут же помещены и статьи Кювье. В четвертом отделе (2 т.) находятся астрономические наблюдения Гумбольдта и сделанные по ним объяснения Ольтманнса [36]. Пятый отдел (1 т.) заключает созданную Гумбольдтом растительную географию и картины тропической природы, наконец шестой (18 т.) – описание собранных им и Бонпланом растений. Бонплан и Кунт, берлинский профессор, внесли сюда самую значительную часть вкладов [37].

Лучшим патриотам в период самого позорного и унизительного положения прусской монархии, после йенского разгрома, в числе которых был и Вильгельм Гумбольдт, удалось тогда убедить близорукое правительство, что возрождение и спасение отечества можно ожидать только от распространения образования в народе. К числу мероприятий на этом поприще относится и учреждение Берлинского университета, куда вызваны были лучшие современные ученые. К этому же времени относится и приглашение прусского министерства, сделанное Александру Гумбольдту, принять участие в управлении народным образованием. Не желая, однако, стеснять себя бюрократическими путами, он отклонил от себя это предложение. Новое путешествие, которое Гумбольдт надеялся совершить по приглашению Румянцева в обществе русского посольства, собиравшегося через Кашгар в Тибет, не состоялось благодаря войне 1812 г. Не теряя надежды посетить среднюю Азию в будущем, он приступил посреди своих занятий к изучению персидского языка и знакомился с географической литературой востока. В постоянных занятиях и общении с французскими учеными шли годы, и Гумбольдт до 1827 г. прожил в Париже, исключая непродолжительных отлучек его оттуда по вызову короля прусского в Ахен и Верону на конгрессы и путешествий к брату в Берлин и с королем в Венецию, Рим и Неаполь. В этом

году он получает от Фридриха-Вильгельма III приглашение переселиться в Берлин в качестве «ученого советника». Как ни трудно было решиться на это, Гумбольдт принял предложение, не столько из тщеславия, сколько из желания и потребности жить с братом своим. В ноябре этого года он открывает публичные чтения о физическом описании вселенной – чтения, собравшие вокруг его кафедры не только весь просвещенный Берлин, но привлекшие и короля со всем двором, прилежно посещавшим каждый вечер его лекции. Они оказали такое магическое действие на публику, что Гумбольдт был вынужден вскоре открыть в залах певческой академии новый цикл их. В них все было своеобразно: воззрение, изложение, форма, доступная большинству образованной публики. Эта 61 лекция, результат его частных исследований, послужили первым очерком будущего **«Космоса»** [1862], явившегося в печати гораздо позднее, уже после его путешествия по России, помешавшего ему заняться немедленным опубликованием этих чтений. 1828 г. ушел на приготовление к этому давно желанному путешествию, о котором мы будем иметь случай распространиться подробно. Теперь же бросим взгляд на главнейшие результаты, добытые Гумбольдтом в течение бегло очерченного нами периода его страннической и научной деятельности.

IV

Результаты экспедиции – Климат и воздух Южной Америки

Исследование метеорологических явлений, так важных для человека по своим непосредственным, каждому заметным последствиям, занимало давно ученых. Они старались, с одной стороны, постичь причины этих явлений и, с другой, основываясь на них, предсказывать предстоящие метеорологические изменения.

Законы, которым повинуются атмосферические явления, необыкновенно сложны. Климат данной местности зависит не только от положения и очертания ее, но и от положения Земли относительно Солнца и общего рельефа нашей планеты. Поэтому нет отдела физики, где математика оказала бы так мало помощи, как в метеорологии. Весь успех последней зависит только от постоянных, неутомимых и верных наблюдений.

Разные части этой науки – химический состав воздуха, теплота, давление воздуха, водяные, световые и воздушные метеоры, – находясь в тесной, неразрывной связи между собой, не имеют смысла одна без другой. Чтобы представить метеорологическую картину данной местности, необходимо

рассматривать их совокупно. Мы видели выше, что Гумбольдт, которому принадлежит честь уже в первых своих метеорологических наблюдениях, сделанных в Зальцбурге, впервые обратить внимание на связь метеорологических отделов между собой, оставил ряд наблюдений по всем из них. Но краткость периода, который они обнимали, а также обстоятельство, что они являлись особняком, касаясь только одной местности, были причиной, почему они не дали положительных результатов. Метеорологические наблюдения в северных местностях только тогда могут представить их, если они распространяются на целый ряд годов, и сделаны добросовестно и одновременно в различных местностях. Но об этом нельзя было и помышлять в начале нашего столетия. Америка представляла в этом отношении гораздо более благодарную почву нежели Европа, так как метеорологические явления под тропиками отличаются от явлений этих в полосе умеренной и северной своим относительным постоянством. Здесь в течение нескольких дней можно уже заключить о правильности явлений, на отыскание которых в Европе необходимо употребить несколько лет усидчивых наблюдений.

Мы попытаемся в общем очерке представить труды Гумбольдта по части метеорологии на американской почве и начнем с химического состава воздуха.

Главная ошибка при исследовании его химиками конца XVIII в., которой не избежал и Гумбольдт, состояла в том, что они принимали слишком высокие процентные цифры кислорода в составе воздуха. Так, Гумбольдт находил его 27%. Ученые того времени не могли помириться с мыслью, чтобы элемент, играющий такую важную роль в экономии природы, мог находиться в воздухе в меньшем количестве. Другая ошибка состояла в том, что химики того времени смотрели на воздух, как на химическое, а не как на механическое соединение составляющих его элементов.

Успехи, сделанные химией, показали, что несмотря на то, что хотя количество кислорода в воздухе и незначительно в сравнении с количеством азота, но все-таки вся масса его громадна и, следовательно, нет причины принимать самые высокие процентные цифры его, ошибочно найденные при исследовании как несомненно верные потому только, что в противном случае окажется количество кислорода, недостаточное для исполнения возложенных на него природой отправлений. Открытие стихиометрии еще более подтвердило это положение. Прежде предполагали (и Бертолле был главным защитником этой теории), что химическое тело может соединяться в произвольном

количестве с другим телом. Например, смешивая безводный спирт с водой в каком угодно количестве, каждая капля смеси будет заключать и спирт и воду в таком же отношении, в каком они находятся в целом. Если мы желаем отделить путем дистиллировки составные части смеси, то при перегонке спирт как вещество, превращающееся легче в пары, нежели вода, будет переходить в чан в большем количестве, чем последняя. Таким образом, первоначальная перегонка даст нам много спирта с незначительной примесью воды, последующие – все менее и менее первого и более последней, наконец, окончательная даст большое количество воды и только незначительные следы спирта. Факт, что как первоначально перегоняемый спирт заключает примесь воды, хотя и незначительную, а окончательно перегоняемая вода – небольшое количество спирта, Бертолле объяснял тем, что дистилляция не может преодолеть притяжения, находящегося между обоими химическими веществами. Химическое родство, так утверждал он, тем сильнее между двумя телами, чем больше количество одного в сравнении с другим. Так, по этой теории, пока в смеси частицы спирта сильнее частиц воды, они при перегонке легко отделяются; чем больше уходит первых, тем значительнее остается в первоначальной смеси последних, которые, получая перевес над незначительным количеством остающихся спиртовых частиц, удерживают их с силой, которую преодолеть дистилляция уже не может. Точно таким образом переходившие в начале перегонки в значительном количестве спиртовые частицы увлекали с собой, в силу большого притяжения, незначительное число частиц воды.

Прилагая эту теорию к составным частям воздухе, теория Бертолле утверждала, что при анализе его вовсе нетрудно отделить большую часть кислорода от азота, но все-таки некоторая часть его останется в связи с ним.

Против такого взгляда вооружились Рихтер и Дальтон, основатели стихиометрии, утверждавшие, что отдельные тела соединяются между собой только в определенных отношениях. Так, 14 частей по весу азота соединяются с 8 частями кислорода, затем с 16, с 24, с 30 и наконец с 40 или, следуя Гей-Люссаку, считая по объему, 2 части по объему азота соединяются с 1, 2, 3, 4, 5 частями кислорода, а не с 1 1/10, 1 2/10 и т. д. Все остальные вещества, в которых элементы встречаются в иных чем указанные отношениях, по этой теории не что иное, как механическая смесь, в которой – составные части совершенно самостоятельны, друг от друга независимы. Исследуя атмосферный воздух и находя, что на 27 частей (по объему) кислорода приходится 73 части азота, выходит, что на одну часть первого приходится 2 19/27 частей

последнего. Подобное отношение не соответствует указанному выше закону, и из этого следует заключить, что атмосферный воздух представляет не химическое соединение, а просто смесь, которой химическую связь при анализе расторгнуть невозможно по простой причине – потому, что ее вовсе не существует.

Таково изменение, происшедшее во взглядах химиков на этот важный вопрос во время пребывания Гумбольдта в Америке. Возвратившись в Европу, он нашел, что прежняя теория была вытеснена, и кроме того, новые опыты, в особенности Дэви и Гей-Люсскака, показали, что количество кислорода в воздухе гораздо меньше, чем найденное прежде Гумбольдтом (вместо 27 составляет только 20 до 23% по объему). Пытаясь доказать справедливость найденных им чисел, Гумбольдт решился повторить вместе с Гей-Люссаком опыты при помощи новых, усовершенствованных методов. Ученые наши предпочли метод Вольты прочим. Он состоит в том, что к определенному количеству исследуемого воздуха примешивают определенное количество водорода; пропуская через эту смесь электрическую искру, кислород воздуха, соединяясь с частью водорода, образует воду. Из уменьшенного вследствие этого соединения объема смеси газов легко определить количество употребленного на образование воды кислорода.

Исследователи задали себе следующие четыре вопроса:

1) Поглощается ли совершенно кислород или водород при пропущении через смесь их, в эвдиометре Вольты, искры?

Ответ получается утвердительный, но только до тех пор, пока употребленная смесь газов не много удаляется от нормального состава: 1 часть кислорода, 2 части водорода (по объему). Если же одна из составных частей значительно превосходит меру, указанную этим отношением, то исследователи не могли вызвать ни взрыва при проходе электрической искры через смесь, ни поглощения. Из этого следует, что если мы желаем, чтобы при исследовании один газ исчез совершенно, отношение газов в смеси их не должно превосходить известных пределов, потому что в противном случае, если при исследовании воздуха часть находящегося в нем кислорода не будет поглощена, то ясно, что из части поглощенной никак нельзя заключить о количестве всего кислорода. Следовательно, анализируя воздух, следует прибавлять в него водород без избытка. Объяснение этого странного явления, данное Гумбольдтом, не может иметь здесь места; равно как применение его к уяснению световых метеоров. Он доказал, что объяснять последние сгоранием их в атмосфере водорода совсем несостоятельно.

2) Не менее важным был второй вопрос – изменяется ли или

нет продукт сгорания обоих газов? Естественно, что если в одном случае большее количество водорода соединяется с определенным количеством кислорода, а другой раз меньшее, то из количества поглощаемого газа нельзя было бы вывести заключения о количестве кислорода. Оказалось, что отношение это совершенно постоянно; что образующаяся при проходе электрической искры вода заключает всегда – 88,9% (по весу) кислорода, ни более, ни менее!

Притом из опытов Гумбольдта и Гей-Люссака видно, что при этом сгорании кроме воды не образуется никакого постороннего продукта.

3) Ответ на третий вопрос – в каком отношении соединяются оба газа для образования воды – показал, что 100 частей (по объему) кислорода всегда соединяются с 200 частей водорода.

Наконец, 4) какая степень точности возможна при исследовании воздуха по методе Вольты? Приняв в соображение все возможные случайности ошибок, происходящие от калибра инструмента, свойства исследуемых газов и проч., Гумбольдт и Гей-Люссак убедились, что метод Вольты в три раза точнее остальных, так что ошибки при употреблении его не превышают 0,001 всего исследуемого количества воздуха; иными словами: полученные при посредстве этого метода данные могут быть только на 1/10% больше или меньше настоящих.

Заручившись такой верной и надежной методой, оба ученых приступили к применению ее. Они исследовали воздух, добытый ими на Сене, в городе и за городом при холодной, умеренной и теплой температуре, в дождливую и ясную погоду, при различных ветрах. Результаты их многочисленнейших анализов, произведенных всегда в тот же самый день, когда воздух был добыт, показали, что: 1) состав атмосферы вообще не изменяется; 2) количество кислорода ее равняется 21%; 3) воздух не заключает в себе водорода.

Найдя, что состав атмосферы вообще подвержен незначительным изменениям, Гумбольдт полагал, что причину различных результатов, добытых анализом его, следует искать в различии местных условий, при которых он был исследован. Конечно, вулканы, стоячая вода болот, брожение и т. п. могут отчасти изменять химический состав воздуха, поглощением кислорода или выделением вредных для дыхания газов, но на общую массу воздуха они не оказывают особенного влияния. Гумбольдт приписывал болезни, господствующие в некоторых местностях, не чрезмерному уменьшению кислорода, а примеси к атмосфере таких испарений, которые обнаружить не в силах никакой анализ. Находя мнение, по которому причина некоторых

болезней лежит исключительно в уменьшении кислорода воздуха, он полагал более справедливым искать ее в совокупности разных условий: температуры, сырости, электричестве…

Гумбольдт и Гей-Люссак не ограничились анализом воздуха, собранного в различных местностях; они исследовали также и воздух, поглощенный разными жидкостями. Так, они анализировали его в речной, дождевой воде, в воде, полученной из снега, льда, растворов разных солей и проч., причем оказалось, что отношение кислорода к азоту в воздухе, таким образом добытом, подвержено значительным колебаниям.

Результаты, полученные этими учеными насчет состава воздуха, подтверждены в главном анализами новейших химиков, занимавшихся этим же предметом – Буссенго, Лесли, Реньо, хотя, конечно, определения последних благодаря новым методам еще несколько точнее, но точность эта не превосходит десятичных цифр, выразивших на несколько тысячных точнее данные, найденные Гумбольдтом и Гей-Люссаком.

V

Исследования температуры и климата – Изотермы и изохимены

Не менее важную роль, как воздух, играет в экономии природы теплота. По-этому, естественно, что человек давно обратил внимание на изучение законов ее. Попытки его на этом пути были, однако, долгое время безуспешны. Вместо того, чтобы рядом тщательных и многосторонних наблюдений подготовить для будущих поколений материал, разработав который можно было бы дойти до уяснения законов теплоты, древние и средние века завещали нам массу бесплодных теорий, основанных на неточных, отрывочных, непонятых наблюдениях и потому почти не годных для науки. Конечно, одни наблюдения тоже не ведут к истине. Если бы человек ограничивался только ими, то в результате мы получили бы такую массу фактов, которые удержать была бы не в силах самая счастливая память. Необходимо поэтому по временам подводить сделанные наблюдения, сводя итоги, под определенные частные законы. Пробелы, легко замечаемые между этими законами, указывают нам, что еще остается сделать, на что следует обратить внимание, в какую сторону направить исследование, какие аппараты следует придумать для возможно точного наблюдения.

Первый, создавший теорию теплоты, более или менее удовлетворявшую высказанным выше требованиям, был Галлей. Он учил (в конце XVII в.), что степень исходящей от Солнца

теплоты в каждую минуту дня обусловливается положением этого светила над горизонтом, и поэтому теплота уменьшается по мере увеличения градусов широты. Но по мере удаления от экватора и приближения к полюсу мы замечаем постоянно увеличивающуюся разницу в продолжительности дня в различные времена года, пока наконец под полюсами полугодичный день (лето) сменяет полугодичную ночь (зиму). Обстоятельство это, по мнению Галлея, оказывает огромное влияние на теплоту, ибо хотя под высокими широтами Солнце и не достигает в полдень той высоты, на которую оно подымается под тропиками, однако более продолжительный день летом вознаграждает то, что ему недостает в интенсивности. Основываясь на этих соображениях, Галлей выражает отношение теплоты летнего дня под тропиками, у полярного круга и у полюса отношением следующих чисел: 1,834: 2,310: 2,506. Таким образом выходит, что у полюсов теплоты летнего дня больше, чем у тропиков. Так как зимой продолжительность ночи равняется продолжительности дня летом, то под высокими широтами зимний день тем более отстает от теплоты под экватором, чем более место в летнюю пору находилось в благоприятных относительно теплоты условиях.

Из сказанного видно, что теория эта была основана только на положении земли относительно солнца и продолжительности дня. Проверить ее в ту пору не было даже возможности, так как инструмент, при посредстве которого производится подобная проверка, термометр, тогда был еще так несовершенным, что употребить его для точных наблюдений не было возможности. Хотя Дреббель (в 1630 г.) и устроил термометр, но в то время не решен был даже вопрос о температурах, которые должны быть исходными точками при подобных определениях. Каждый отдельный инструмент представлял особенное разделение, так что, хотя по ним можно было определить, поднялась или понизилась ли температура вообще, но сравнить показания разных инструментов не было возможности. Достаточно упомянуть, что еще в 1714 г. Ньютон принимал на своем термометре крайними точками, с одной стороны, температуру тающего льда, а с другой – собственного тела. Промежуток между ними был разделен на 12 градусов. Из этого мы видим уже, что только Ньютон мог изготовлять инструменты, градусы которых были совершенно равны между собой, ибо, хотя температура человеческого тела представляет в различных индивидах весьма незначительные колебания, но все-таки разница существует. Такая единица меры теплоты напоминает происхождение линейных мер: фута, локтя… которые не могли в то время

отличаться однообразием, необходимым для каждой меры, если каждый покупатель, продавец или вообще человек, измерявший длину чего-либо, принимал за единицу меры длины свою стопу (фут), свой локоть и т. п. Долгое еще время после Ньютона существовал хаос в разделении термометров, как теперь существует международный хаос в мерах и в монете, с которым пора бы покончить. Только в половине XVIII в. окончательно согласились употреблять три известные термометра – Фаренгейта, Реомюра и Цельсия – легко и удобно переводимые из одного в другой [38].

И Мэран [39] придерживался вначале и исключительно астрономического положения солнца; он обращал особенное внимание на определение *maximum* и *minimum* температуры, принимая арифметическое среднее число за среднюю годичную температуру. Вычисление дало ему следующее отношение летней температуры к зимней: 16: 1. Сравнивая, однако, этот результат, полученный вычислением, с наблюдениями и абсолютным нулевым пунктом, найденным Амонтоном, он убедился, что теплота зимняя составляет гораздо более чем 1/16 теплоты летней. Мэран искал причину этого противоречия в теплоте, исходящей из центра земли. К этой-то теплоте, всегда постоянной и играющей главную роль, прибавляется еще солнечная теплота, летом более, зимой – менее. Он сравнивал процесс этот с состоянием вод глубокого озера. Если мы предположим, что данное количество вод его, которое мы примем за постоянно в озере находящееся, зимою увеличивается на известную величину, а летом – эта последняя величина увеличивается еще в 16 раз, то в результате будет колебание уровня озера, но различие отношения глубины его летом к глубине зимой окажется тем незначительнее, чем озеро глубже. Применяя это объяснение к теплоте, Мэран полагал, что отношение ее в различные времена года будет тем меньше, чем глубже абсолютный нулевой пункт ее, т. е. чем больше теплота, получаемая из центра Земли. На этом различии и основано разделение им времен года на действительные и солнечные. Главным следствием его исследований, и в особенности теории Галлея, было предположение, что в каждом полушарии лето во всех широтах имеет одну и ту же температуру, ибо количество ее, которое в высших широтах лежащие места теряют от низкого стояния солнца, наверстывается в них продолжительностью дня.

Вместо определения температур по методу Галлея и Мэрана, оказавшемуся вскоре неудовлетворительным, К. Майер пытался вывести их иным путем, для чего и дал математическую формулу, из которой оказывается, что теплота изменяется соответственно

градусам широты, но остается одной и той же в том же самом градусе широты вокруг всего земного шара, следовательно, под всеми градусами долготы, его пересекающими. Разные корректуры оказались при этом неизбежными для того, чтобы действительно получить температуру данного места по формуле Майера, которая через это очень усложнялась. Так как известно, что чем сложнее формула, тем менее верной оказывается она в приложении, то поэтому формула Майера, хотя и верная сама по себе, вскоре вышла из употребления.

Мы знаем теперь, что распределение теплоты на земном шаре есть результат разнообразнейших причин: различного расстояния Земли от Солнца в разные времена года, вращения Земли и наклонения ее оси к эклиптике; кроме того, сила солнечных лучей зависит от цвета, плотности, лучеиспускания предметов (в рассматриваемом нами случае – местностей), поэтому, кроме астрономических и географических различий мест следует при определении их температуры иметь еще в виду и физические. Как ни трудно, приняв в расчет все эти влияния, определить вперед температуру каждого пункта, как астрономы определяют вперед положение любой планеты, но и это удалось, благодаря трудам Фурье и Пуассона. Но математические формулы, выведенные ими для подобного определения, могут служить только для планеты, которая, как например Луна, не имеет ни воды, ни воздуха. Если же мы имеем дело с такой планетой, как наша Земля, на которой эти два фактора играют такую важную роль, то к вышеуказанным затруднениям присоединяются еще новые, гораздо более крупные, до того запутывающие задачу, что о решении ее при посредстве математики не может быть и речи.

Посредством течений воздуха и воды, вызванных неоднообразным действием солнца под разными градусами широты, теплота от экватора направляется к соседним с полюсами местностям; но распределение ее на этом пути зависит от образования ее поверхности. Поэтому-то температура одного и того же градуса широты различна под разными градусами долготы. Точно так же с парами, подымающимися из океана и моря, из них уносится большое количество теплоты; освободившаяся от нее вода притекает опять путем рек в моря, но теплота способствует возвышению температуры материка. Из этого видно, что не только близость океана оказывает громадное влияние на местность, но даже важны в этом отношении формы линий, образуемых очертаниями берегов как граней между материком и водой.

Сказанного достаточно для того, чтобы убедиться в невозможности включить в математическую формулу тысячи

случайностей, влияющих на температуру данного места, и в данное время. К формулам этим можно было прибегать до тех только пор, пока наблюдения не показали, какое влияние оказывают на теплоту данного места упомянутые выше обстоятельства. Поэтому Кирван [40] предложил прежде всего запастись значительным количеством наблюдений и уже из этих наблюдений выводить из сравнения причины явлений или законы их, т.е. приняться за дело в противоположном порядке, чем это делалось до сих пор.

Но каким образом найти среднюю теплоту данного места? Разрешением этого вопроса и задался Гумбольдт в монографии своей **Des lignes isothermes et de la distribution de la chaleur sur le globe** [1817.1], помещенной в **Mémoire de Physique et de Chemie de la Société d'Arcueil** [41], III. Температура изменяется, как известно, даже в течение дня постоянно и потому следовало бы наблюдать ее ежечасно и даже чаще, что, конечно, более чем затруднительно. Прежде полагали, что для определения средней температуры года достаточно вывести половину суммы, полученной из максимума и минимума; но метод этот оказался совершенно неверным. Ему предпочли метод, по которому годичная температура получается из среднего арифметического числа всех суточных температур. Но как получить последние? Так как ежеминутное наблюдение невозможно, ежечасное – возможно только в немногих местах, то приходится ограничиться только немногими наблюдениями. Как их выбрать? В какие часы делать? Вопрос этот необыкновенной важности, так как от него зависит правильность результатов. Следя за ходом температуры в течение ясного дня, мы замечаем, что термометр с восходом солнца начинает подниматься и поднятие его около 9 часов утра самое скорое; затем оно становится медленнее и к 2 часам пополудни прекращается, и вместо его замечаем понижение термометра, сначала слабое только, потом до заката все сильнее и сильнее и наконец с восходом термометр начинает вновь подниматься.

Гумбольдт рассматривает три метода, при посредстве которых можно получить среднюю температуру: 1) наблюдая три раза в сутки – при восходе и закате солнца и в 2 часа пополудни; 2) наблюдая в две эпохи, которые выражают *maximum* и *minimum*, т. е. при восходе Солнца и в два часа пополудни; 3) наблюдая только раз в течение 24 часов, и именно в тот час, который к сделанным в различные времена года наблюдениям выражает среднюю температуру дня. Мы и на этот раз не вправе входить в изложение критики этих методов, представленных Гумбольдтом, и принуждены ограничиться только результатом его исследований, именно: среднее арифметическое число,

полученное из суточных температур, дает годичную температуру; среднее же число, выведенное из многих годичных температур – дает среднюю температуру места.

Если мы, отправляясь из пункта, находящегося у экватора в уровень с морем, будем приближаться к северному полюсу по одному и тому же меридиану, то температура по мере приближения к нему будет все уменьшаться. Линии, соединяющие точки одной и той же годичной температуры разных меридианов, впервые введенные в науку Гумбольдтом, названы им изотермическими.

Применение графической методы к изучению о распределении теплоты на земном шаре оказало науке существенные услуги. Она также важна в этой отрасли физики, как необходимы ландкарты для географического определения места. Благодаря этим линиям Гумбольдту удалось начертить ясную картину распределения теплоты на земной поверхности. Правда, последующие наблюдения несколько изменили очертания некоторых из этих линий, проведенных Гумбольдтом в то время, когда он не располагал еще такой массой наблюдений, которые накопились с тех пор, но ему принадлежит бесспорно не только почин на этом пути, но, как мы увидим ниже, и значительное развитие его.

Отправляясь от экватора, где Гумбольдт принимает среднюю температуру в 27,5° С, к северному полюсу, мы видим, что изотермические линии тянутся довольно параллельно, т. е. температура с увеличивающимися градусами широты уменьшается по всем меридианам почти равномерно; но сравнивая изотермы Европы и Америки, оказывается, что они в последней расположены чаще, иными словами: в ней нам нет надобности подвигаться так далеко к северу, как на европейском берегу океана, чтобы заметить известное понижение температуры. Кроме того, изотермы не расположены параллельно экватору таким образом, что место, лежащее в Европе более к северу, имеет ту же среднюю температуру, как в Америке лежащее южнее, притом разница эта увеличивается более и более по мере приближения к северному полюсу. Полоса, в которой температура при равномерном приближении к северу более всего понижается, лежит, по Гумбольдту, в Старом и Новом Свете, между 40° и 45° широты. Обстоятельство это, замечает он, должно было подействовать благотворно на нравы и промышленную деятельность народов, населяющих эту полосу земного шара. Здесь соприкасаются область возделывания винограда с областью оливкового дерева и лимона. Нигде на земле, подвигаясь от севера к югу, температура так значительно не возвышается, как

на этом пространстве; нигде более мы не видим, чтобы произведения царства растительного сменяли друг друга так быстро, как в указанной полосе. Значительное же различие в произведениях смежных стран оживляет торговлю и усиливает промышленную деятельность народов, занимающихся хлебопашеством.

Не останавливаясь на определении кривизны изотермических линий, сделанном Гумбольдтом, упомянем еще, что он нашел тоже, что точки земного шара, представляющие одну и ту же среднюю температуру, могут, несмотря на это, представлять значительное разнообразие между крайними временами года: летом и зимой так, что они изменяются не только от одной изотермы к другой, но даже в пределах одной и той же изотермы. Например, в то время, как в изотерме 20° летняя температура равняется средним числом + 25°,5, зимняя 13,5°, так что разница между обоими временами года составляет 12°, в изотерме 0°, летняя температура = 11,5°, зимняя же – 10° (ниже нуля), так что здесь оба времени года представляют разницу в 21,5°. Изотермы, лежащие между приведенными, занимают середину между ними. Но в изотерме 20° летняя температура не везде однообразна в 25,5°, а колеблется в пределах между 22 и 27 градусами; зимняя – между 12 и 15. В изотерме 0° средняя летняя температура колеблется между 11° и 12°, напротив, зимняя между – 16° – 4° (ниже нуля). Если мы обратим внимание на зимнюю среднюю температуру какой-либо точки, лежащей на любом градусе долготы, то мы на меридианах, к востоку и к западу от нее лежащих, встретим ту же температуру, но эти соответствующие первой по температуре точки не будут находиться ни в той же широте, ни на той же изотерме. То же самое найдем и при наблюдениях над средней температурой лета. Соединение таких точек привело Гумбольдта к определению изотерм и изохимен – линий равной летней, и линий, равной зимней температур. Наблюдения над зимней температурой различных точек в Европе показали значительное уклонение изохимен от изотерм, а также от параллельных кругов. Между тем, как изохимены – если мы проследим их от западного берега Европы к востоку, наклоняются более к югу, чем изотермы, в направлении изотеров мы видим противное. Из этого мы вправе вывести заключение, что чем более мы удаляемся от Атлантического океана, тем значительнее становится разница между временами года. Точки, в которых различие между летом и зимой не так значительно, лежат вообще вблизи берегов; местности же, где различие это достигает самых значительных размеров, лежат внутри материков. На этих данных Гумбольдт и основал свое знаменитое различие между климатом

береговым и континентальным.

Не менее труда положил он на определение эпохи года, температуру которой можно без больших погрешностей принять за представительницу средней температуры года. Для этой цели он предложил, на основании обширных наблюдений, октябрь месяц, принимая, конечно, разные числа его для разных местностей.

Вопрос – изменяется ли найденная в течение одного года температура в известном месте против температуры других годов, тоже обратил на себя внимание Гумбольдта. Если она изменяется, то естественно, что самые точные наблюдения ее в течение одного года будут недостаточны для определения средней температуры места. Сделанный Гумбольдтом анализ хода температуры в Париже за 10 лет (с 1803 по 1813 гг.) показал, что он не представляет значительных колебаний между отдельными годами; кроме того, он при этом еще более убедился, что средняя температура октября месяца, температуру которого он предложил, как мы видели выше, за среднюю годичную, действительно отличается только незначительно (на 0,2°) от средней годичной, найденной наблюдением.

Изложенные законы распределения теплоты, впервые благодаря Гумбольдту явившиеся в такой наглядной форме, были выведены им только для северного полушария.

Все мореплаватели, предпринимавшие путешествия, начиная с XVI столетия, в особенности же Кук, в южное полушарие единогласно утверждают, что теплота его гораздо ниже теплоты северного полушария под соответствующими градусами широты. Так, напр. в Огненной земле, соответствующей по своему положению в северном полушарии южной Швеции, вся страна покрыта, даже в середине лета, снегом. Неизмеримые пространства льда, как это доказано путешествиями к южному полюсу, окружают его на гораздо большее расстояние от полюса, чем у северного. Этот не подлежащий сомнению факт Эпинус старался объяснить тем, что, так как земной шар движется вокруг Солнца не по окружности круга, а по эллипсу, то он подвигается не с одинаковой скоростью на всех точках своего пути. Вследствие этого лето наше [42] длится несколько дольше, чем зима, между тем как на южном полушарии видим противоположное. Этой разницей в продолжительности времен года Эпинус и объяснял разницу теплоты обоих полушарий. Но уже Ламберт возражал на это, что хотя факт большей продолжительности нашего лета и справедлив, но так как в продолжение нашего лета Земля отстоит от Солнца на большее расстояние, нежели во время лета южного полушария, то разницы

в сумме падающих на каждое полушарие лучей не существует. Ламберт искал поэтому причину разницы температуры обоих полушарий не в Солнце и не в пути Земли вокруг его, но в физическом различии обоих полушарий.

Против этого объяснения Кирван заметил, что все путешествия к высоким широтам южного полушария были совершены в теплое время его, т. е. во время нашей зимы, но из температуры крайних времен года нельзя еще выводить заключения насчет температур остальных времен года, равно как и насчет средней температуры целого года. Хотя лето южного полушария и представляет очень незначительную температуру, зато и зима там далеко не так сурова, как наша. Сравнение температур обоих полушарий, под соответствующими градусами широты, конечно, показывает, что она в северном несколько выше, но разница эта весьма незначительна. Кирван полагал, что до 40° широты температура южного полушария относится к теплоте северного, как 13,5 к 14; от 40 же градусов выше до 50 – как 9 к 11.

Этого же мнения был и Гумбольдт. Он говорит, что хотя оба полушария получают одинаковое количество солнечных лучей, но накопление теплоты на южном полушарии меньше вследствие большего лучеиспускания теплорода в течение более продолжительной зимы. Кроме того, так как в южном полушарии вода занимает гораздо большее пространство, чем материк, то пирамидально выдающиеся оконечности континентов этого полушария отличаются континентальным климатом. Лето с незначительной температурой сменяется до 50° южной широты несильными морозами во время зимы; даже растительные формы жаркой полосы встречаются еще у 38° и даже у 42° южной широты. Незначительность встречающихся в южном полушарии материков способствует не только тому, что температура разных времен года не представляет очень резких отличий, но также и абсолютному понижению средней годичной температуры этого полушария.

Гумбольдт утверждает, что эта причина гораздо важнее, нежели та, которую долгое время принимали до него, т. е. нежели незначительная эксцентричность планетного пути. Материки испускают в течение лета гораздо более тепла, чем моря, и воздух экваториальных стран и умеренного пояса, направляющийся к странам, лежащим у полюса, оказывает более слабое влияние в южном полушарии, чем в северном. Доказательством справедливости этого мнения может служить и то обстоятельство, что льды, окружающие южный полюс до 71° и даже 68° южной широты, в тех именно местах подвигаются ближе к экватору, где

они встречают открытое море, т. е. там, где пирамидально-выдающиеся оконечности континентов своим влиянием не мешают их развитию. Из этого обстоятельства мы вправе тоже заключить, что эта сравнительная бедность материков южного полушария оказала бы еще гораздо более сильное влияние на температуру его, если бы развитие континентов у экватора было также неравномерно, как и в умеренной полосе.

Исследования Гумбольдта над пассатными ветрами подтвердили тоже его гипотезу, что недостаточное развитие материков в южном полушарии составляет главную причину меньшей теплоты его.

Гумбольдт не упустил из виду и исследования воздуха, находящегося над большими пространствами воды, над морями. Он говорит, что нижние слои атмосферы, находящиеся над большими пространствами воды, испытывают влияние температуры последней. Море гораздо меньше испускает поглощенную им теплоту, чем материки; оно охлаждает покоящийся на поверхности своей воздух посредством испарений. Охладевшие и сделавшиеся более тяжелыми частицы воды опускаются вниз. Море нагревается или охлаждается течениями, направленными от экватора к полюсу, или посредством смешения верхних и нижних слоев воды на покатостях отмелей. Вследствие сочетаний этих различных причин между поворотными кругами, и может быть даже до 30° широты, средняя температура воздуха над морем ниже на 2-3 градуса против континентального. Под высокими же широтами, напротив, в тех странах, где атмосфера зимой понижается значительно ниже точки замерзания, изотермические линии направляются к полюсу и делаются выгнутыми, когда идут от материков через моря. Таким образом, температура воздуха над морями бывает то выше, то ниже находящейся над материками; между тем колебания температуры воды постоянно ниже, чем изменения температуры находящегося над ней воздуха.

Но температура воздуха изменяется не только с переменой места наблюдений в горизонтальном направлении; она изменяется и в вертикальном направлении. С поднятием вверх она понижается. Гумбольдт в разных мемуарах своих принимает три причины этого явления: ослабление действия Солнца, лучеиспускания теплорода и подымающиеся вверх течения воздуха. Солнечные лучи, обусловливающие возвышение температуры, проходя через атмосферу, способствуют, как известно, нагреванию воздуха. Чем больше частиц воздуха лучи встречают на своем пути, тем большее количество их нагревается, а так как воздух в нижних слоях своих плотнее чем в высших, то

естественно, что внизу нагревание будет сильнее, так как внизу больше частиц нагревается по той простой причине, что там их гораздо больше. Но по мере нагревания воздуха лучами, последние, теряя свою теплоту, ослабляются и в действии своем. Поэтому нижние слои воздуха получают меньше теплорода чем верхние – лучи, их проходящие, не суть уже лучи первоначальные, так сказать – из первых рук; они уже потеряли часть своего теплорода в верхних слоях воздуха. Несмотря, однако, на то, что нижние слои атмосферы потеряли на количестве, зато они выиграли на качестве, ибо лучи тут проходят через более плотные слои атмосферы. Таким образом, несмотря на ослабление теплоты лучей во время прохождения их через верхние слои атмосферы, нижние слои все-таки остаются в выигрыше, так как в них накопляется большее количество теплорода вследствие большей плотности нижних слоев воздуха.

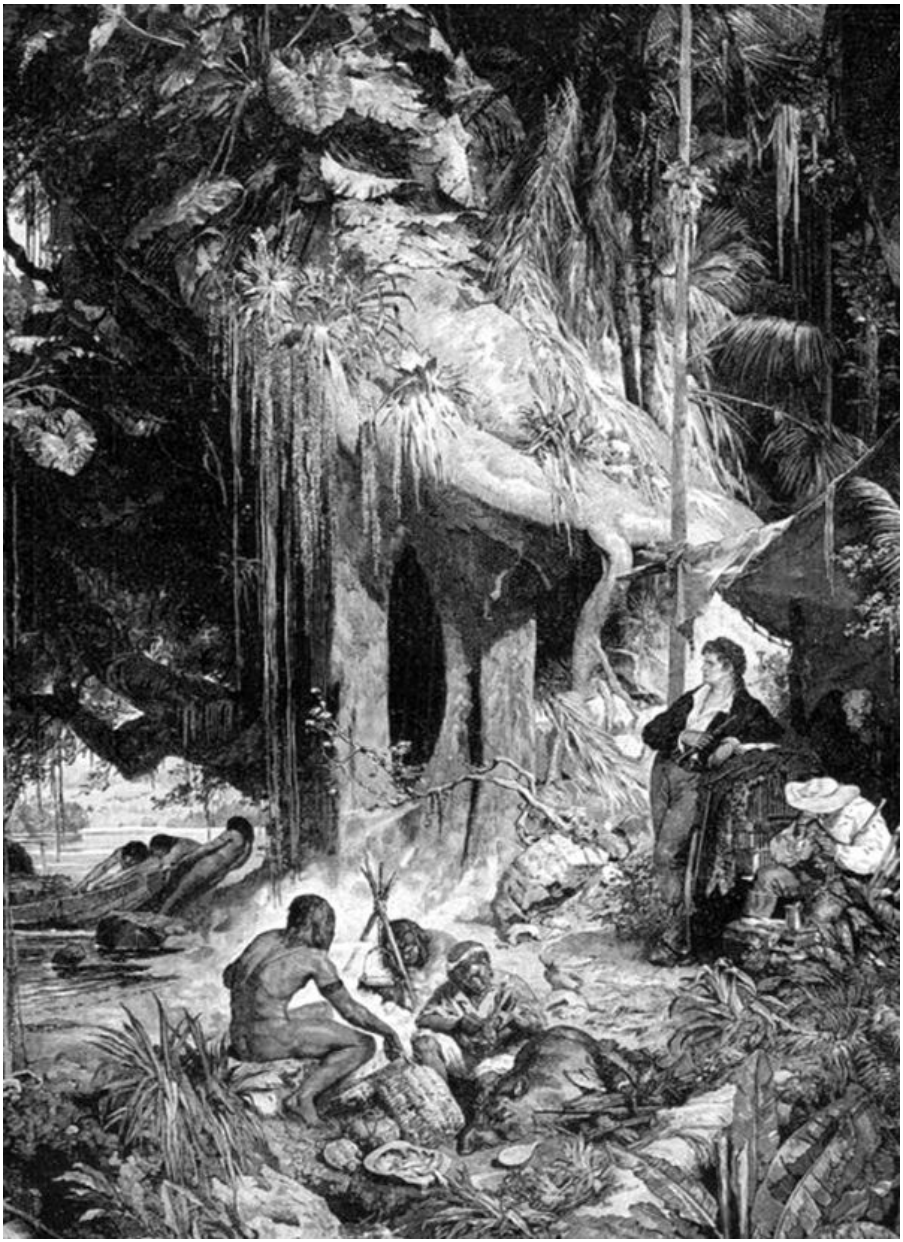
Переходим ко второй причине, указываемой Гумбольдтом, почему верхние слои воздуха холоднее нижних. Каждое нагретое тело, и в том числе и земной шар, испускает из себя по всем направлениям теплоту. Лучи теплорода, исходя от поверхности земли, должны опять проходить через слои воздуха. Проходя сперва через слои более плотные – ближайшие земле, а затем уже через менее плотные – более от нее отдаленные, лучи эти, конечно, нагревают первые слои гораздо сильнее: во-первых потому, что они более плотные, во-вторых потому, что они лежат ближе к источнику, испускающему теплород. Таким образом и лучеиспускание теплорода землей обусловливает высшую температуру в нижних слоях атмосферы, чем в верхних.

Наконец, укажем на третью причину, приводимую Гумбольдтом. Нижние слои воздуха, как более теплые, расширяясь, подымаются конечно кверху. Слои воздуха различной температуры, поднимаясь кверху, обнаруживают известное из физики стремление сгладить разные степени теплоты; но течения эти, ими обусловливаясь, усиливаются вместе с увеличением их различия, так что мы имеем право заключить, что чем сильнее течения воздуха, тем больше разница температуры между слоями его вверху и внизу.

В своих **Observations astronomique** [1810.2] Гумбольдт разбирает и методы, при посредстве которых можно исследовать уменьшение температуры по мере поднятия кверху. Сюда относятся: воздушные путешествия, восхождение на крутые, уединенные горы, сравнение температур близлежащих, но отличающихся значительной разницей в вертикальном направлении точек; температуры ключей и пещер; границы снегов. Последняя, как мы уже видели выше, не представляет

верных результатов, так как она под различными широтами соответствует различным годичным температурам. Результатом наблюдений Гумбольдта по рассматриваемому вопросу можно принять правило, что температура в странах тропических, равно как и в умеренном поясе, в течение лета понижается на 1° на каждые 180– 200 метров поднятия вверх. Зимой в умеренном поясе уменьшение температуры совершается медленнее: можно принять, что разница на 1° замечается не меньше, как на каждые 240 метров поднятия. Указав на эти общие числа, мы не станем приводить средних чисел теплоты, определенных Гумбольдтом для различных высот тропического и умеренного пояса; равно мы принуждены ограничиться только замечанием, что в монографии своей **Sur la limite inférieure des neiges** [1820.1] Гумбольдт подробно определяет высоты снежных границ разных точек земного шара.

От этих исследований температуры воздуха под различными градусами широты и на различных высотах над поверхностью моря Гумбольдт переходит к исследованию температуры почвы. Главным средством для определения ее ему служат наблюдения над температурой ключей, сделанные им самим, Л. фон Бухом и Валенбергом. На основании их он пришел к тому же результату, что под тропиками и в более теплых местностях умеренного пояса температура почвы немногим отличается от средней температуры воздуха; под высшими градусами широты она несколько выше последней.



Гумбольдт и Эме Бонплан на Ориноко. Гравюра на дереве по картине Фердинанда Келлера 1877 г.

Обстоятельство, что в двух первых местностях не замечается почти никакой разницы между температурами обоих сред, и было причиной, почему Гумбольдт, как мы видели выше, считал температуру ключей и пещер в числе средств, при помощи которых может быть определена температура воздуха.

Десять лет спустя после этих исследований Гумбольдт

обращает свою деятельность на объяснение главных причин различия температур на земном шаре. Тут он указывает, как различие климатов может зависеть от положения данного места относительно солнца как главного источника теплорода, но это объяснение не удовлетворяет его по причинам, изложенным нами выше при рассмотрении взглядов Галлея и Мэрана. Поэтому он ищет причины, почему западные части материков теплее восточных, и находит ее в преобладании западных ветров в поясах умеренном и холодном. Ветры эти уносят с собой тот же воздух, который принесли пассатные ветры к экватору, а вращение Земли дает возвращающемуся от экватора воздуху направление от запада к востоку, точно также как оно притекавшему к нему воздуху давало противоположное направление. Но воздух, текущий от экватора, тепел, и потому страны, с которыми он прежде всего приходит в соприкосновение, нагреваются сильнее, чем те, по которым он проносится после, так как он отдал уже часть своего тепла первым. Гумбольдт объясняет значительную, сравнительно с ее географической широтой, теплоту Европы ее положением, так близким к морю и разорванности, если можно так выразиться, частей ее. На западе Европы находится большой, так значительно умеряющий холод, и притом согретый Гольфстримом, океан. Часть земного шара, занимающая самое большое пространство тропического пояса, Азия, лежит относительно Европы так, что последняя нагревается воздухом, который поднимаясь над Африкой, направляется от экватора к северному полюсу. Третью причину, умеряющую климат Европы, Гумбольдт видит в том обстоятельстве, что она менее, чем Азия и Америка, выдвигается к северу и что она лежит против самого громадного незамерзающего залива из всех, лежащих у полюсов.

VI

Изучение атмосферного давления

Обращаясь к совершенно другой отрасли естествознания, к давлению воздуха, мы и здесь встречаем следы деятельности Гумбольдта. При тех сбивчивых понятиях, которые имели древние на счет тяжести, нелегко было решить вопрос – давит ли воздух или нет? Аристотель утверждал, что давит, так как, говорит он, воздухом наполненный пузырь весит больше, чем пустой. Но положение это не осталось без возражений: уже Птолемей утверждал, что воздух внутри собственного пространства, т. е. воздух в пространстве, наполненном воздухом, не давит, точно также как и вода при подобных же условиях, т. е. в пределах

занимаемого ею пространства, не оказывает давления. Положение свое относительно воздуха Птолемей доказывал тем, что опыт Аристотеля с пузырем неверен; а относительно воды тем, что опускаясь на дно реки, мы не чувствуем давления сверху, как бы ни глубок был слой воды, лежащий над водолазом. Спор этот, длящийся в продолжение средних веков, можно было бы, конечно, решить и известным уже древним законом Архимеда, по которому всякое тело, взвешенное в жидкости, теряет столько своего веса, сколько весит равный объем этой жидкости. Применяя этот закон к взвешиванию Аристотелем воздуха, можно было убедиться, что воздух, взвешенный в воздухе, должен столько потерять своего веса, сколько сам весит, т. е. все.

Если мы опустим стеклянную трубочку в воду и станем через верхний конец ее тянуть воздух из нее, то вода поднимается в трубочке. Мы знаем теперь, что это происходит оттого, что внешний атмосферический воздух, давя на воду, вгоняет ее внутрь трубочки, из которой мы высосали воздух. Древние объясняли себе это явление совершенно иначе, именно тем, что «природа боится пустоты» (*horror vacui*), т. е. что вода только потому подымается в трубочке, чтобы не осталось в ней пустого пространства! Известен случай с Торричелли, учеником знаменитого Галилея. Когда огородники, рывшие в Пизе насосный колодец, остановились изумленные перед фактом, что вода его не поднимается выше 32 футов, ученый этот объяснил это явление тем, что воздух, оказывая давление на воду, должен подымать ее только до той высоты, пока давление воды в насосе на его основание не уравновесит давления внешнего воздуха на воду вне насоса. Из законов давления жидкостей нам известно, что давление их увеличивается по мере увеличения высоты столба жидкости и плотности ее, и потому, когда Торричелли заменил воду ртутью, которая в 13 S раз тяжелее воды, то он в самом деле нашел, что ртуть поднялась только на 28 дюймов. С этой минуты Торричелли стал отвергать мнимую «боязнь природы к пустоте» и поставил законом, что явления, приписываемые прежде *horror vacui*, зависят от давления воздуха. Он стал утверждать далее, что трубкой, содержащей столб ртути и запаянной сверху для того, чтобы воздух не мог давить на этот столб с другого конца, одним словом, барометром, можно измерять давление воздуха. Как всякая новая идея, как бы справедлива она ни была, но потому только, что она не согласуется с вековыми предрассудками, идея Торричелли встретила сильную оппозицию, пока наконец Паскаль не напал на мысль, доказавшую окончательно неопровержимую ее справедливость. Если, говорил он, учение Торричелли

справедливо, то столб ртути в барометре при поднятии на высоты должен понижаться, так как по мере поднятия вверх столб давящего на ртуть воздуха уменьшается. В 1648 г. шурин Паскаля, Флорен Перье, желая решить спорный вопрос путем опыта, подымается на Пюи-де-Дом, близ Клермона, высотой в 500 туазов. Оказалось, что барометр действительно понизился на 3 дюйма ниже того уровня, на котором находился на равнине. С этих пор, а в особенности с того времени, как Мариотт открыл закон, по которому плотность воздуха усиливается по мере возвышения, наука узнала, какой высоте слоя воздуха соответствует высота барометра. С этого времени инструмент этот и вошел во всеобщее употребление для измерений высот.

Если бы шар земной представлял бы тело покоящееся, не вращающееся, окруженное со всех сторон одним и тем же веществом и если бы на всех точках поверхности его не было разницы в температуре, то окружающий его воздушный океан не представлял бы тоже никаких уклонений. В этом «идеальном» случае мы видели бы на всех точках земли одинаковое давление воздуха. Но действительность учит нас противному: мы знаем, что земля не есть покоящийся шар, а неправильный, вращающийся элипсоид, на поверхности которого встречаем разнообразнейшие температуры. Кроме того, течения воздуха, известные нам под именем ветров, показывают тоже, что воздух на одинаковой высоте над уровнем моря испытывает неодинаковое давление. Все части воздушного океана не только подвижны, но находятся в постоянном движении.

Для того чтобы пользоваться барометром для измерения высот, необходимо всегда сравнивать между собой высоту ртутных столбов в двух точках, находящихся на различной высоте. Если мы знаем высоту одной точки, то в таком только случае можем отыскать высоту другой. Если мы находимся внутри какой-нибудь страны и нам неизвестна из непосредственного измерения высота данной точки, то необходимо знать высоту барометрического столба ртути ближайшего моря, ибо, так как высота считается от морской поверхности, то, зная его, мы узнаем и высоту точки, с которой сравниваем ее. Наблюдения показали, что высота барометра у берегов морей неодинакова под различными градусами широты; притом она непостоянна даже в одном и том же месте. Колебания эти бывают правильны, т. е. они могут повторяться в течение известных периодов; но они бывают и неправильны. Понятно, что если мы прибегаем к барометру для измерения высоты какого-нибудь места, то мы должны принять в расчет эти колебания барометра в обоих пунктах; иначе разница, выведенная из

показаний этого инструмента, даст нам ложные показания; притом мы должны знать их в самый момент наблюдения. Эта высота столба ртути должна быть выведена из средней высоты барометра соответствующей широты места, принимая также в расчет влияние правильных колебаний. Мы здесь не имеем причины останавливаться на другом, каждому известном применении барометра к так называемым предсказаниям погоды, при которых «хороший» барометр дает нам весть об атмосферных переменах, совершающихся в высших слоях атмосферы.

Уже из сказанного мы можем заключить, что задачи, которые при исследовании барометрических колебаний предстояло разрешить, касались трех вопросов: 1) необходимо было определить среднюю высоту барометра у уровня моря под различными градусами широты; 2) нужно было отыскать пределы правильных колебаний его и, наконец, 3) величину неправильных колебаний, равно как второстепенные обстоятельства, играющие при этом известную роль, чтобы по крайней мере со временем допытаться причины их и перевести их тогда из категории неправильных в правильные.

Не останавливаясь на барометрических наблюдениях, сделанных Гумбольдтом для определения разных высот (изданных в **Observations astronomiques** [1810.2]), мы упомянем здесь вкратце о его исследованиях, предпринятых с целью развить теорию барометра, помещенных в его **Esquise d'un tableau géognostique de l'Amérique méridionale** [1829.1.1]. Барометрические наблюдения прежнего времени не различаются той точностью, которую представляют теперь, и этому труды Гумбольдта способствовали немало. Так, из сравнения своих наблюдений со сделанными членами Французской академии в половине истекшего столетия в Перу, он приходит к убеждению, что барометры последних заключали в себе небольшое количество воздуха (ртуть их не была вскипячена), так как показания их оказываются ниже найденных Гумбольдтом. Другая ошибка прежнего времени вела, напротив, к показанию высшего столба ртути, чем настоящий, вследствие того, что при французских наблюдениях не принималось в расчет расширение ее от теплоты (выше 0° C), хотя на это обстоятельство и указывал уже Амонтон около 1740 г. Кроме этих ошибок Гумбольдт указывает еще на третью: влияние волосности трубок, которая тоже требует поправки.

Уже прежние ученые путешественники (как например Varin, Дезайе [43] и de Glos, посещавшие Зеленый мыс и американские острова по поручению французского правительства в 1682 г.) заметили, что вблизи экватора барометр дважды в течение суток

постоянно и правильно поднимается и опускается. По аналогии явление это названо было атмосферическим приливом и отливом. Факт этот явился в совершенно ложном свете, так как названные ученые старались привести его в соответствие с изменениями термометрическими, что оказалось несправедливым. Гумбольдт с другом своим Бонпланом, занимаясь долгое время наблюдениями над этими колебаниями барометра, определили как величину их, так и самое время, когда они наступают.

По Гумбольдту, колебания барометра между поворотными кругами можно выразить следующим образом: поутру, около 9-9 j часов, он достигает самой высокой точки, затем понижается, сначала медленно, потом скорее, и потом опять медленнее до 4 S часов; затем барометр поднимается снова до 11 часов, и потом падает опять до 4 часов следующего утра. Колебание заключается в пределах S-1 линии, и днем оно сильнее, чем ночью. Ветры, дождь, землетрясения и подобное, за исключением некоторых частей экваториальной Азии, не оказывают никакого влияния на колебания барометра, которые на вышине Кито немногим только меньше, чем на морском берегу. Впрочем, явление это свойственно не одной тропической Америке; его можно наблюдать везде между поворотными кругами.

Выше уже было упомянуто, что прежние ученые объясняли эти явления той же причиной, которая вызывает приливы и отливы, но Лаплас доказал, что при этом предположении целое колебание барометра не может превосходить одного миллиметра, т. е. менее полулинии. Кроме того, самое время, в которое замечаются самые значительные повышения и понижения барометра, не позволяет смешивать обоих явлений; между ними только одно общее – что как те, так и другие проявляются дважды в сутки. Приливы и отливы обусловливаются различием влияний, оказываемых притягательной силой Солнца и Луны на различные отдельные части Земли, находящиеся в различном расстоянии от них. Та часть земной поверхности, которая обращена к Луне, испытывает, как более близкая к ней, более сильное притяжение последней, чем центр ее; между тем как противоположная сторона земного шара представляет противоположное явление. При морских приливах и отливах нельзя не признать влияния Луны, которое оказывается даже в 2 S раза сильнее влияния Солнца, и потому время прохождения через меридиан играет здесь большую роль. В совершенной противоположности с этим атмосферические приливы и отливы зависят совершенно от положения Солнца, и потому мы вправе заключить, что оно их причиной, но не Луна.

Гумбольдт не высказывался прямо насчет причины этих

явлений; Рамонд же полагает, что ее следует искать во влиянии теплоты солнечной, вызывающей расширение воздуха в тех местах, в которых самая большая теплота дня. К востоку от этих мест лежат точки, которые опять охладевают; к западу – которые еще не нагрелись до той степени, как наблюдаемые. Воздух теплых долгот, расширяясь, поднимается кверху, и так как действие это здесь сильнее, чем к востоку и к западу от этого места, столб воздуха, выдающийся посредине над соседними, стекает по обе стороны. Таким образом посредине видим атмосферное давление минус то количество воздуха, которое стекло по обе стороны: теплые часы соответствуют *minimum*'у давления. По обе же стороны этого выдающегося столба воздуха видим атмосферическое давление плюс то количество воздуха, которое притекло из середины: потому утром и вечером замечаются самые высокие давления воздуха – *maximum* его. На противоположной *minimum*'у стороне земли то же атмосферическое давление, и по-тому ночью второе, но не так значительное *minimum*, которое только потому является таковым, что оно находится между двух мест, испытывающих более сильное давление воздуха. Так как земля вращается, то одна и та же точка земного шара под тропиками имеет то *maximum*, то *minimum* давления над собой, так как они следуют солнцу. Главный *minimum* проявляется около 4-х часов, т. е. 2 часа спустя после самого жаркого времени дня. Это обусловливается, кажется, тем, что вызванное различиями температуры движение нуждается в известном времени для своего проявления, точно так же, как оно, с другой стороны, длится еще некоторое время после того, как обусловливающая его причина перестала действовать. По этой же причине самый жаркий час дня вовсе не 12 часов; самый жаркий месяц месяц не июнь, несмотря на то, что причина, их обусловливающая, высота Солнца, достигает в обоих случаях своего *maximum*'а, а – 2 часа пополудни и месяц июль.

Неправильные колебания барометра под тропиками очень незначительны в противоположность значительным правильным колебаниям. В умеренном поясе явления эти изменяются: здесь неправильности очень значительны, нормальные же суточные колебания так малы, что последние не могут быть замечены, если мы ограничимся только несколько-дневным ежечасным наблюдением. Только после продолжительного ряда наблюдений удается при выведении средних результатов заметить, что несколько высший столб утром, несколько низший – после обеда. Кроме того, самые часы, в которые наступают изменения, непостоянны в течение целого года: суточные крайности приближаются зимой к полудню и отодвигаются в летнюю пору.

Неправильные колебания барометра в умеренной полосе так значительны, что положение ртутного столба может в течение нескольких месяцев представлять разницу на 20 линий, и потому неудивительно, что незначительные суточные колебания были здесь замечены только после ряда долгих наблюдений.

Давление воздуха оказывает влияние не только на понижение барометра; от него зависят и некоторые физиологические явления, которые Гумбольдт тоже испытал на себе. Еще Соссюр во время своего путешествия в Альпах упоминает о невероятном утомлении при поднятии на значительные высоты (выше 1400 – 1500 туазов), которого никак нельзя объяснить напряжением мускулов. Путешественник не в силах сделать 20-30 шагов без отдыха. Присев с этой целью, испытывающий это утомление сейчас же готов заснуть, несмотря на неудобство положения и холод. Некоторые лица испытывают при этом тошноту, доходящую до рвоты, даже до обмороков. Разные натуры неодинаково впечатлительны к этому недугу, но даже самые сильные не свободны от него; даже такие, которые по своему образу жизни, как напр. альпийские проводники, более или менее привычные к разреженному горному воздуху, подвержены ему. И затруднение дыхания замечают тоже, но без давления, и потому Соссюр объяснял это явление не столько недостатком кислорода (хотя при меньшей плотности воздуха на высотах при каждом вдыхании легкие получают меньшее количество его, чем ближе к уровню моря), но расслаблением сосудов, которые не подвергаются снаружи такому сильному давлению, как то, которое испытывают органы на незначительном поднятии над поверхностью моря и к которому организм приспособлен.

На Андах Гумбольдт имел случай познакомиться с этим физиологическим явлением еще в большей степени, чем Соссюр на Альпах. Исследуя различные высоты, на которых люди еще живут, Гумбольдт полагал, что организм человеческий может в известных пределах без неудобств выносить уменьшенное давление атмосферы и что оно только тогда дает себя чувствовать, когда столб ртути падает ниже 15 дюймов. При этом он замечает, что белое племя выносчивее в этом случае краснокожих; как те, так и другие, однако, кроме упомянутых Соссюром явлений, страдают на значительных высотах кровотечениями из носа, десен, глаз, губ.

Явления крайнего утомления при поднятии на значительные высоты объясняются теперь исследованиями братьев Веберов (физиологов). По обеим сторонам таза находятся вертлюжные впадины, внутри гладкие углубления кости, в которых движутся головки бедренных костей. Целое сочленение покрыто связками и

оболочкой, соединяющей таз с шейкой бедра. Если мы перережем на трупе все толстые слои мышц, покрывающих это сочленение, а также и перепонку, то нога не выпадет из сустава; она держится еще плотно в вертлюжной впадине таза давлением воздуха. Из этого мы вправе заключить, что мы не нуждаемся употреблять особенные усилия для того, чтобы во время ходьбы нести ногу, отделяющуюся от земли. Давление воздуха облегчает нам этот труд. Так как на значительных высотах давление воздуха уменьшается, то он не может уже и нести всей тяжести нашей ноги, и работа, которую исполнял воздух на равнине, переходит теперь на мышцы. Тут они должны не только передвигать наши ноги вперед и назад, но и нести их – работа, от которой они были свободны при большем давлении воздуха. В этом найдем и ключ к уразумению усталости при восхождении на значительные высоты. Впрочем, он объясняет нам одну только сторону явления; все-таки остается непонятным, почему усталость наступает скоро и проходит тоже очень быстро и каким образом люди, по уверению Гумбольдта, в короткое время привыкают к незначительному давлению воздуха. Конечно, возможно, что природа как будто приспособляет организм к этому тем, что дает человеку, с малолетства живущему на значительных высотах, гораздо больший поперечник вертлюжной впадины, но трудно предположить, чтобы она у жителя равнины, попавшего случайно на значительное возвышение, делалась больше. Впрочем, утверждают, что английские гончие собаки, завезенные на возвышенности Мексики (на 6 000 – 7 000 футов над поверхностью моря), в первом поколении совершенно негодны для охоты, между тем как второе поколение, родившееся и взросшее там, удовлетворяет всем условиям хорошей охотничьей собаки [44].

VII

Гигрометрические исследования

Кроме газов как составных частей атмосферического воздуха, последний содержит в себе еще изменяющееся количество водяных паров, колебания которого и составляют то, что в обыкновенной жизни называется погодой, между тем как они, вместе с явлениями теплоты, представляют то, что дает наиболее себя чувствовать человеку, который совокупность их обозначает словом: климат.

Что воздух содержит в себе воду, было, конечно, известно испокон века; но сведения древних о том, в каком виде она находится в атмосфере, были очень недостаточны. По общераспространенному мнению полагали, что вода находится в воздухе в растворенном состоянии. Этого мнения был вначале и Гумбольдт. Соединение воды с теплородом (который тогда считали материальным веществом), т. е. водяные пары, принимали за химическое соединение их с воздухом. Соссюр был первый ученый, отнесшийся с недоверием к этой теории, так как он нашел, что в данном объеме всегда находится одинаковое количество воды, с каким бы газом она ни находилась в соединении, лишь бы только температура оставалась неизменной. Это не могло бы иметь, конечно, места, если бы вода и теплород представляли химическое соединение. Мы видели также выше, что уже Дальтон высказал закон, по которому над Землей находится атмосфера водяных паров, которая повинуется собственным законам, совершенно независимо от тех, которым следуют частицы кислорода и азота, находящиеся в среде их. Частицы водяных паров распространяются в данном пространстве, как будто в нем не было вовсе воздуха, с той только особенностью, что это распространение совершается тем медленнее, чем плотнее воздух.

Если земной шар окружен атмосферой водяных паров, то мы можем представить себе ее составленной из любого количества концентрических слоев ее, из которых наружные оказывают постоянно давление на внутренние, так как последние оказывают сопротивление стремлению первых приблизиться к Земле. Потому-то нижние слои (ближайшие к Земле) выносят на себе давление всех высших, над ними находящихся. Давление этих паров действует на жидкости (напр. на ртуть и барометр), точно так же, как и давление воздуха, и потому высота столба ртути этого инструмента есть результат коллективного действия всех давящих на него газов: кислорода, азота, водяных паров и проч.

Чем больше слоев давит на воздух, непосредственно окружающий земной шар, тем сильнее будет испытываемое им давление, т. е. тем меньше будет, по закону Мариотта, объем, тем больше будет плотность его внизу в сравнении с плотностью находящегося наверху. Закону этому повинуются и водяные пары, но только до известных пределов. Как только пределы эти достигнуты – водяные пары теряют свою форму газов, превращаясь в воду. Чем насыщеннее воздух водяными парами, тем больше, конечно, будет и давление и тем ниже пределы, в которых совершается это претворение в капельно-жидкое состояние. Поэтому данный объем, напр. кубический метр, может содержать в себе только определенное количество водяных паров; и притом оно изменяется с температурой, увеличиваясь вместе с ней. Если наступает охлаждение сырого воздуха ниже точки насыщения, то водяные пары, принимая форму маленьких шариков, являются в виде облаков или тумана; если температура опять поднимается, они опять превращаются в газообразную форму; если, напротив, температура понижается еще ниже – мелкие шарики облаков сливаются в более крупные капли, падающие в виде дождя или снега, если этот процесс совершается при температуре ниже точки замерзания.

После установления теории водяных метеоров трудами Дальтона и Гей-Люссака оставалось заняться практическим ее применением; нужно было изучить и найти законы, по которым содержание водяных паров в атмосфере изменяется во времени и в различных местностях; определить высоту облаков, т. е. высоту тех слоев, в которых по преимуществу совершается претворение паров в воду; показать распределение дождя и вообще метеорологических осадков в различных странах и в разные времена года и измерить количество воды, падающей во время каждого дождя или в течение круглого года.

Для измерения количества водяных паров, содержащихся в воздухе, необходимо иметь инструмент, его определяющий. Такие инструменты, известные под названием гигрометров, известны уже давно и приготовляются из различных растительных или животных веществ, изменяющихся в сыром воздухе. Так, прежде употребляли для этой цели струны, волосы человеческие (Соссюр), китовый ус (Делюк), расправлявшиеся в сыром воздухе и показывавшие на циферблате степень сырости. Новейшие аппараты, приспособленные для этой цели, конечно, гораздо совершеннее, так как они показывают даже точку, когда вода переходит из газообразного состояния в капельно-жидкое.

Гигрометрические наблюдения Гумбольдта, произведенные им во время его американского путешествия при посредстве

аппаратов Соссюра и Гей-Люссака, показали, что в равноденственной полосе Америки воздух в ясные дни содержит значительное количество сырости, превосходящую почти вдвое сырость, замечаемую в средней Европе даже в летние месяцы. Но это замечается только на равнинах; на высотах содержание водяных паров атмосферы падает быстро, так что на значительных горах оно не достигает даже того количества, которое находим в Европе при ровной температуре в долинах.

Нижний предел высоты густых облаков Гумбольдт определил в 615, верхний – в 1 700 – 1 800 туазов. Редкие облака, известные под именем барашков, находятся гораздо выше. Гумбольдт и Бонплан определили высоту их по крайней мере в 4 100 туазов.

Монография Гумбольдта – **De l'influence de la déclinaison du soleil sur le commencement des pluies équatoriales** [1818] – представляет особенный интерес потому, что она дает возможность изучать распределение погоды под тропами, как местности, представляющей исходный пункт для всех почти метеорологических исследований. Мы уже выше упоминали, что под тропами все метеорологические явления отличаются необыкновенной правильностью, и не подлежит сомнению, что если бы метеорология начала здесь свои наблюдения, она сделала бы гораздо большие успехи, чем те, которые она может предъявить в настоящую минуту на основании наблюдений, сделанных в умеренном поясе. Гумбольдт изучает здесь распределения времен года. Как у полярных кругов известны только два времени года, холодное и теплое, или время года ночи и дня, так и в тропической полосе их тоже два: жаркое и дождливое, или, по выражению индейцев, время солнца и облаков. В более теплых местностях умеренного пояса дожди падают тогда, когда Солнце стоит низко, т. е. в то время года, которое соответствует нашей зиме. Тогда там период дождей. В местностях же тропических наступает самое дождливое время, когда Солнце приближается к зениту, т. е. в период, соответствующий нашему лету. С декабря по февраль нет там ни облачка на небе; ветры дуют с востока к северо-востоку – это пассат – ветер, приносящий воздух из холодных стран к тем, над которыми стоит солнце. Воздух, переходя из холодных местностей в теплые, нагревается и, как выше упомянуто, при высшей температуре он получает способность принимать в себя больше воды, то при этих условиях, не может быть речи о метеорическом осадке в виде дождя. Там повторяется то же, что случается в наших местностях, когда у нас дует северо-восточный ветер. И у нас стоит тогда ясная погода; но в наших местностях ветер этот постоянно чередуется с юго-западным ветром,

приносящим дождь, между тем как под тропами в течение названных месяцев этого не случается. В конце февраля гигрометр начинает показывать увеличивающуюся сырость; ветер стихает и переходит нередко в затишь; на юго-юго-востоке показываются облака; по временам замечаются электрические разряжения; направление ветра переменяется к западу и юго-западу и к концу апреля начинается период дождей и гроз; небо заволакивается грозными тучами; дождь льет в течение целого дня, переставая к ночи. Период этот длится до тех пор, пока солнце не отклонится опять к югу, когда для северного полушария наступает холодное время. Тогда здесь опять начинается северное течение, а с ним вместе и ясная погода.

Гумбольдт не только описал эти явления, но и объяснил их вполне удовлетворительно. По теории Галлея явление пассатных ветров обусловливается совокупным действием Солнца и вращения Земли: первое – причиной движения воздуха к экватору как тому месту, где он теплее; второе – обусловливает вращение на запад. На северном полушарии течению воздуха, направляющемуся из северо-востока к юго-западу, соответствует течение в противоположном направлении; у нас оба течения направляются рядом друг с другом. Сменяя одно другое; в местностях же, лежащих в незначительных широтах, полярное течение находится всегда внизу (пассат), другое же – всегда наверху. Так как от каждого полюса направляется пассат, то они должны где-нибудь встретиться, и они встречаются там, где Солнце стоит выше, где теплота самая значительная. До тех пор, пока ветер может направляться из более холодного места в более теплое, дождь, по причинам вышеизложенным, образоваться не может; но там, где температура самая высокая, горизонтальное движение в высокой степени пресыщенного водяными парами воздуха прекращается, он поднимается вверх, расширяется, но при этом и охлаждается и теряет часть своей воды, которая и падает в виде тропического дождя.

Пояс, на пространстве которого падают тропические дожди (Kalmenzone [45]), с которым познакомил нас Гумбольдт, окружает земной шар на пространстве 8-10 градусов ширины. Он прерывается только в Индийском океане муссонами.

Найденные Гумбольдтом законы испытывают, как он сам объясняет, некоторые исключения, обусловливаемые местными причинами. Они и причиной, почему местами горы и берега представляют противоположные периоды дождей.

В нашем климате самое большее количество метеорической воды падает в течение лета, так как это время года отличается самой высокой температурой, вследствие чего атмосфера

получает возможность насыщаться большим количеством водяных паров, и с другой стороны – освобождаться от них. Под экватором теплая погода стоит круглый год, в особенности же в период дождей, так что причина, обусловливающая у нас более сильные дожди, сказывается там гораздо сильнее. В то время, как в Европе, по наблюдениям Гумбольдта, редко падает в течение часа больше 4 линий дождя, в Гваяквиле он выпадает в продолжение того же времени 1 8/10 дюйма! Этим объясняется, что под тропами, несмотря на то, что там гораздо больше ясных дней, чем у нас, количество выпадающего там дождя гораздо значительнее, чем в умеренном поясе. Оно там достигает средним числом 70 дюймов (в некоторых местностях и больше!), между тем как в Европе оно равно только 22 дюймам. Впоследствии Гумбольдт показал количество дождя в тропических странах гораздо выше – 110– 112 дюймов. Новейшие наблюдения дали в некоторых местностях еще более высокие цифры: 151 д. в Кайенне, в Херапонье, у склона Коссиагиля, на высоте 4 500 футов, 610 дюймов!

Точно так же как количество дождя в виде исключений может значительно увеличиваться, оно может в некоторых местностях и уменьшаться от влияния местных причин. Так, в Кумане количество его не превосходит 7 и 8 дюймов; вдоль же берега Перу дождь вообще не падает.

VIII

Изобретение цианометра – Изучение рефракции света

Синева неба, свободного от туч, не всегда и не везде одинакова; летом оно темнее, зимой – яснее. Выражение: «итальянское небо», т. е. темное небо, вошло даже в пословицу. Соссюр, сознавая необходимость сравнивать между собой разные состояния синевы неба, придумал для определения их особый инструмент, названный им цианометром. Он состоит из 53 полос, наклеенных на круг представляющих постепенные переходы от белого цвета через все возможные ступени синего до черного, названные им градусами цианометра. Синева данного места неба определяется тождественностью его с одним из этих градусов, определенной непосредственным наблюдением.

Синева неба – есть действие воздуха. Если бы не было его, оно казалось бы нам совершенно черным. Чем плотнее слои воздуха, через которые мы смотрим на небо, тем цвет его больше приближается к белому, и потому синева неба в зените насыщеннее, нежели на горизонте. Измерения этих оттенков, произведенные Гумбольдтом на Атлантическое океане (соответствующие довольно близко определениям Соссюра на

Женевском озере), показали, что под 1° высоты, следовательно, очень близко к горизонту, цианометр показывает от 2,5° до 3°; под углом 60°-21°– 22°, а в зените – 22,4°-23,5°. При наблюдениях в зените Гумбольдт нашел, что под тропами синева насыщеннее: в то время, как средняя синева в Париже (при 25° теплоты) 16-17°, она доходит под тропами, тоже на равнине, до 23°. Самые великолепные испанские и итальянские ночи, по уверению Гумбольдта, нельзя сравнить со спокойным величием тропических. У экватора все звезды блестят спокойным планетарным светом; мерцание едва заметно на горизонте. Самые слабые телескопы под тропами кажутся гораздо более сильными; так значительна и постоянна прозрачность тамошнего воздуха!

Если тропический воздух кажется темнее нашего, то из этого следует, что там из числа лучей, исходящих из солнца, пропадает на пути их к земле менее, нежели у нас, а если это так, то понятно, что количество достигающих земной поверхности лучей там больше, чем у нас. Явление это, равно как влияние солнечных лучей на физиологические отправления растений, на их дыхание, цвет, отложение азота, не укрылись от наблюдательности Гумбольдта. Этому ничем не ослабленному влиянию лучей он приписывает и ароматичность горных растений. Им же объясняет он странное чувство расслабления, испытываемое жителями Кито и Мексики, когда они, поднявшись на высоту 3 000 – 4 000 метров, испытывают жгучесть лучей не так ослабленных, как достигшие поверхности земли.

Известно, что луч солнечный, проходя через разные слои атмосферы неодинаковой плотности, отклоняется от своего первоначального направления, описывая на пути кривую линию. Исключение из этого закона представляют только такие лучи, которые, исходя из зенита, направляются к поверхности земли в перпендикулярном направлении, нигде не преломляясь. Как только светящееся тело не находится в зените места наблюдения, лучи тотчас уклоняются, искривляясь тем сильнее, чем больше расстояние от зенита. Так как более плотные слои воздуха находятся внизу, то выпуклая сторона образуемой лучом кривой линии обращена кверху, и потому, следя в направлении последнего пути назад, светящаяся точка кажется нам лежащей ближе к зениту, чем она находится в действительности. Глаз наблюдателя ищет виденный предмет на продолжении того направления, которое имел луч прежде, чем он проник в глаз, и если луч на пути своем изменил свое направление, то глаз не видит светящейся точки в том месте, где она действительно находится. Мы видим, например, изображение предмета в зеркале. Свет прошел в этом случае путь от видимого предмета к

зеркалу, отразился в нем, изменил свое направление и проникает по этому новому направлению в глаз наблюдателя. Последний видит таким образом предмет или, вернее, изображение его, в продолженном назад от зеркала направлении, которое имел луч перед непосредственным входом в глаз, т. е. глаз видит предмет за зеркалом.

Вследствие уклонения света от своего пути в воздухе мы никогда не видим звезды, не находящейся в зените, на том месте, где она находится в действительности; она всегда кажется приближенной к зениту; словом, мы видим ее всегда выше, чем она находится на самом деле. Едва только восходящая звезда кажется нам находящейся над горизонтом на высоте около полудиаметра луны; если же мы видим ее на самом горизонте – то она в действительности еще и не показалась на нем.

Из сказанного будет ясно, какую важную роль играет в практической астрономии это свойство света. Если мы желаем основать вычисление пути какого-нибудь светила на наблюдении, то необходимо при этом знать настоящую высоту его, а это невозможно, не зная точно величины лучепреломления.

Вопросом этим занимались уже древние, хотя и не решили его вполне удовлетворительно. Тихо Браге и Ротман, обратившие внимание на действие нагретой почвы, утверждали, что рефракция света должна быть неодинакова в различных странах. Кеплер подтвердил это положение. Чем плотнее воздух, тем сильнее должно быть действие ее, а так как теплота уменьшает плотность воздуха, то она и уменьшает рефракцию. Низкий столб ртути в термометре и высокий в барометре усиливают ее. Карл XI, король шведский, Споле и Билемберг делали наблюдения над нею в Торнео. Вычисления, сделанные на основании их, Кассини и Пикаром, показали, что рефракция в Лапландии вдвое сильнее, чем в Париже, между тем как Бугер нашел ее для экватора меньше. Напротив, Лежантиль, на основании наблюдений, сделанных им в Пудучерри, считал рефракцию под тропами выше. Вопрос, таким образом, оставался спорным и его следовало решить. Из многочисленных астрономических наблюдений, сделанных Гумбольдтом во время его путешествия для определения географической долготы и широты различных мест, можно было вычислить рефракцию. Ольтманнс, занявшись этим, пришел к результатам Лежантиля, противоположным Бугеру. Гумбольдт посвятил тоже этому предмету в первом томе своих **Observations astronomiques** [1810.2] целый отдел. Так как отдельные газы не имеют одной и той же способности рефракции, то он применил к этим исследованиям свои прежние химические исследования насчет состава воздуха, о которых мы упоминали

выше. Не менее внимания обратил он на влияние сырости, теплоты. Исследование этого вопроса показывает наглядно, как естественные науки тесно связаны между собой; как одна оказывает пособие другой даже в случаях, когда по общему отношению между ними это не следовало бы вовсе ожидать. Какую, кажется, связь может иметь химия, занятая исключительно исследованием земных тел, с астрономией? А между тем она дала нам еще в последнее время, при посредстве спектрального анализа, ответ насчет составных частей небесных тел, и к ней же обратился Гумбольдт с вопросом: нельзя ли из различия химического состава заключить о различии рефракции лучей. Она дала ему ответ отрицательный, ибо химический состав атмосферы, по крайней мере, что касается содержания ее кислорода и азота, остается почти неизменен; содержание углекислоты слишком незначительно, а водяные пары оказывают такое же влияние, как и сухой воздух. Мы видим здесь, что положительное исключение возможности постороннего влияния на известное явление часто играет такую важную роль в науке, как и метод, научающий нас средствам устранить его.

Таким образом, так как химический состав воздуха не оказывает влияния на рефракцию, то остается только принять в расчет температуру и плотность его. Так как первый из этих двух факторов уменьшается по направлению кверху очень неравномерно, то все определение делается вследствие того очень неопределенным и наблюдения над звездами получают только тогда известную цену, когда наблюдаемый предмет отстоит от горизонта по крайней мере на 15°.

IX

Электрические угри и скаты и животное электричество – Прочие зоологические открытия

И зоология обязана Гумбольдту существенными приращениями. Систематическая часть этой науки обогащена была в особенности тем, что он собрал значительное количество до него вовсе неизвестных или мало известных американских животных. Разработкой этого материала, изданного в свет в виде второго отдела его сочинения под заглавием: **Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée, faites dans l'océan atlantique, dans l'intérieur du nouveau continent et dans la mer du Sud, pendant les années 1799-1804** [1833], занялись в особенности Кювье, Латрейль (отдел насекомых), Валансьен (рыбы и раковины); в нем, однако, помещены и несколько монографий Бонплана и Гумбольдта. Труды последнего касались

преимущественно сравнительной анатомии, в особенности устройства гортани и подъязычной кости у птиц, обезьян и крокодилов. Он показал влияние изменений этих органов на изменение голоса этих животных и открыл оригинальное устройство их у крокодилов, позволяющее им хватать свою добычу под водой, разевая широко пасть без опасности захлебнуться и задушиться; но они не имеют возможности съесть схваченного под водой, для чего необходимо должны выйти на берег. Не останавливаясь на разборе трудов Гумбольдта по части систематической и сравнительной анатомии, мы упомянем только о касающихся физиологии и зоологической географии.

Между трудами его по физиологии особенного внимания заслуживают исследования, касающиеся животного электричества как продолжение упомянутых в первой статье и применения трудов его о составе воздуха к учению о животной экономии. Уже давно известно, что некоторые рыбы Средиземного и других морей, например глазчатый электрический скат (*Raja torpedo*) отличаются способностью наносить удары другим животным, представляющие замечательное сходство с ударами электрическими. Уже древние пользовались этими рыбами в тех недугах, в которых в настоящее время употребляются электромагнитные аппараты. До Гумбольдта обратил внимание на этих рыб в особенности Уолш [46] (1772), исследовавший их в Ла-Рошели и на острове Ре. Уже он описывает, что если дотронуться до электрического ската, то он защищается ударом, совершенно схожим с ударом электрической машины. Точно также можно его уединить худыми проводниками; если цепь, составленная из нескольких человек (до 20), взявшись за руки, будет замкнута прикосновением к скату первого и последнего человека в цепи, то все общество почувствует сотрясение. В воде они не так сильны – вследствие того, что стихия эта хороший проводник электричества, но зато они действуют и в отдалении, чего в воздухе не случается. По мнению Уолша, удары эти совершенно произвольны: не после каждого прикосновения к нему скат реагирует ударом, а большей частью, когда его раздражают чем-нибудь, в особенности щипаньем плавательных перьев. С анатомическим устройством электрических рыб познакомил ученых впервые Гюнтер. Он нашел, что электрический орган электрического ската тянется под кожей вдоль его поверхности до переднего края головы; орган этот состоит, если смотреть на него сверху, из многоугольных или круглых подразделений, а если смотреть сбоку – из параллельных тонких пластинок, так что он представляется рядом столбиков, оси которых направляются от живота к спине; средним числом от

400 до 500 с каждой стороны, в больших экземплярах и больше. Пучки нервных волокон рассеяны по всему органу. У электрического угря (*gymnotus electricus*) орган находится в хвосте, очень длинном (он превосходит голову и туловище по крайней мере в 4 S раза), в двух местах: одна часть его больше другой. Значительным протяжением хвоста и объясняется отчасти более сильное действие ударов электрического угря (оно, по вычислению Гумбольдта, в 10 раз сильнее ударов электрического ската). Столбики органа угря расположены не вертикально, как у ската, а горизонтально.

Электрические угри встречаются чаще всего в небольших речках, стоячих водах и болотах, текущих посреди необозримых льянос (равнин), тянущихся между Ориноко и берегами Венесуэлы. Так как индейцы из опасения ударов никак не решались добыть Гумбольдту живых экземпляров этих угрей, то он решился сам присутствовать при этой охоте. Индейцы, вооруженные бамбуковыми жердями, с криком согнали диких лошадей в болото, наполненное угрями. Здесь началась борьба, передать которую может только талантливая кисть. Угри пустили в ход свои электрические батареи; лошади, изнемогая от ударов, топтали угрей; несколько лошадей, парализованных, пошло ко дну; другие, выбравшись на берег, истомленные, с испуганным взором, растянулись вдоль болота; иные, с распущенными гривами, искали спасения в бегстве. Но только первая атака угрей страшна. Батареи их, вскоре истощенные, прекратили свое ошеломляющее действие, хотя мускульные движения их все еще были очень живы. Лошади как будто преодолели первый страх и натиск и теперь дошла очередь до угрей, быстро удалявшихся с поля битвы. По уверению индейцев, весьма правдоподобному, если гонять лошадей два дня сряду в болото, ни одна из них не падет жертвой ударов угрей, истощенных в течение первых суток разряжениями своих разрушительных органов. Угрям необходимы для восстановления израсходованных электрических сил спокойствие, отдых и пища. Из этого наблюдения, равно как из опытов, сделанных в Италии над скатами, у которых были перерезаны нервы, ведущие к их электрическим органам, мы вправе заключить, что последние нельзя сравнить с обыкновенными электрическими аппаратами; они не действуют как неоживленный вольтов столб, постоянно возобновляющий израсходованное электричество из соседних водяных слоев.

Так как окончательная победа осталась за дикими лошадьми, то Гумбольдту нетрудно было посредством багров с навязанными на них сухими веревками наловить огромных электрических угрей, искавших спасения на берегу. Анатомические

исследования Гумбольдта подтвердили найденное прежде Гюнтером; но он приписывает еще большее влияние на электрическое действие этих рыб кислороду воздуха, заключенному в огромном плавательном пузыре их. Это – прибавление к электрохимической теории его, о которой была речь выше при рассмотрении его учения о раздражительности.

Гумбольдт утверждает, что ощущение, вызываемое ударами электрического угря, совершенно отлично от ощущений, получаемых раздражениями электрической машины, лейденской банки или вольтова столба. Различие это можно замечать только при слабых ударах, так как при сильных теряется всякая возможность сравнения. Они ошеломляют человека страшной болью. Дотронувшись ногами до одного из этих угрей, после того как они были пойманы на берегу, он был почти парализован в течение целых суток животным, израсходовавшим почти весь запас своего электричества на борьбу с лошадьми. Из этого можно составить себе приблизительное понятие, каков должен быть удар угря неистощенного!

В то время, когда Уолш делал свои наблюдения над электрическими рыбами, гальванизм не был еще известен. Гумбольдт и Бонплан были первые ученые, занявшиеся этим предметом после открытия гальванизма. Так как сооружение вольтова столба последовало в 1799 г., т. е. в год отъезда Гумбольдта в Америку, то последний, не знавший ничего об этом, не мог, конечно, и сделать сравнений между электрическими органами рыб и вольтовым столбом. Впрочем, аппарат этот, несмотря на свое высокое научное значение, вначале более мешал изучению животного электричества, чем облегчал его. Во время спора между Вольтой и Гальвани, из которых первый относил место проявления наблюдаемого явления в точку соприкосновения разнородных металлов, а второй – в организм самого животного, в это время было необыкновенно важно найти аппарат, который действовал бы без всякого посредства животных веществ. Вольтов столб и удовлетворял этому требованию в полной мере; при посредстве его можно было даже различать химические соединения. Внимание физиков сосредоточилось на этом приборе; наблюдения над животными были почти забыты, так что физики почти свыклись с мыслью, что упомянутые выше сокращения лягушек нечто иное, как действие соприкасающихся разнообразных металлов. Теория Вольта одержала верх. Гумбольдт, убедившийся еще до отъезда в Америку, в существовании совершенно независимого от металлического электричества, – электричества животного, издает свое исследование об электрических рыбах, желая подтвердить свои

прежние положения. Это и удалось ему впоследствии вполне. Исследования его, сделанные им совместно с Гей-Люссаком в Неаполе над скатами [1819], убедили ученый мир в совершенной аналогии между электрическими органами электрического ската и вольтовым столбом; Фарадей доказал впоследствии ее и относительно электрического угря, что в начале казалось несколько сомнительным. Входить в подробности этих исследований, имеющих свою историю, мы, конечно, не имеем здесь возможности.

Гумбольдт воспользовался прекрасным случаем, представлявшимся ему во время плавания по реке Магдалене, исследовать различные условия дыхания крокодилов. Конечно, при этом не могло быть и речи о дыхании взрослых, так как они достигают длины 20 футов, а опыты были произведены над животными молодыми, дней 15-16 от рождения, длиною от 12 до 16 дюймов. Наловив их при помощи индейцев, отличающихся особенной ловкостью при этой небезопасной охоте, – они держат кусок дерева, за которое крокодилы в злости хватают зубами, и в эту минуту индейцы хватают их за затылок, – Гумбольдт поместил их под стеклянными колпаками, наполненными воздухом, а внизу водой. При этом он употребил особенный прибор в виде креста, сделанного из бамбуса, при посредстве которого крокодилы были так прикреплены, что не могли разбить хвостом колпака и принуждены были держать рыло свое поверх воды. В колпаках находилось 138 кубических сантиметров воздуха. Сначала они дышали, выставленные на солнце, совершенно спокойно, но после истечения часа или часа и 10 минут, начались первые признаки беспокойства. Они старались всеми возможными средствами погрузить головы под воду, как будто старались этим уклониться от вредного действия воздуха, в котором они находились. Дыхание становилось медленнее, они наклоняли голову и затем наступали сильные судороги, во время которых один крокодил разбил даже колпак. Два остальные были вынуты из-под них через 1 час 43 м. от начала опыта. На свежем воздухе они начали сильно вдыхать, глотая его широко разинутой пастью, и скоро оправились. Воздух в обоих колпаках увеличился от 1,000 на 1,124 и 1,154 частей. Составные части его представили средним числом из 5 анализов, сделанных посредством окиси азота, в 1,000 частях: 95 и 82 углекислоты, 60 и 76 кислорода и 845 и 842 азота. Этими данными объясняется беспокойство крокодилов, которое начинается, когда окружающий их в колпаке воздух содержит от 8 до 9% кислорода. При 5 или 6% содержания его животное издыхает. Таким образом, уверение индейцев, что крокодилы могут оставаться под

водой по целым дням, ложно. Они не имеют органов, при посредстве которых они могли бы дышать в воде. Впрочем, эти наблюдения касаются только того времени, когда животные эти исполнены жизненных сил. Мы вправе предполагать, что явления изменяются совершенно, когда крокодилы в течение сухих месяцев тропического пояса и холодных умеренного, лежат оцепенелые, зарывшись в глину или ил. Уже Коррадори заметил, что лягушки погибают летом, если их держать минут 40 под водой, хотя они и проводят всю зиму на дне болот.

Количество поглощенного крокодилом воздуха, сравнительно, весьма незначительно. Животное в 3 дециметра длиной поглотило его в течение 1 часа 43 минут не более 20 кубических сантиметров. Это находится в связи с небольшим количеством крови этих животных, в чем Гумбольдт и Бонплан убедились при вскрытии большого экземпляра, а также тем обстоятельством, что молодой крокодил величиной в 6 раз больше лягушки имеет сердце такой же величины, как эта последняя.

Несмотря на то, что Гумбольдт сделал свой анализ выдыхаемого крокодилами воздуха при посредстве не совсем точного метода (с помощью окиси азота, между тем как мы видели выше, он не дает таких точных результатов, как эвдиометр Вольты и фосфор), мы не вправе упрекнуть его в этом. Он пользовался посреди пустынь тропических теми вспомогательными средствами, которыми мог располагать, не забывая ни одной отрасли науки. Конечно, в физиологической лаборатории эти опыты могли быть сделаны тщательнее и вернее, но они до настоящего времени еще не повторены и составляют единственный источник наших сведений по этому предмету.

Из числа животных, в организме которых анатомические исследования показали присутствие кровеносных сосудов, только млекопитающие и птицы дышат от рождения до смерти воздухом.

Между другими классами животных мы встречаем таких, которые всю жизнь, или часть ее, принуждены дышать в воде. Очень незначительно число таких, которые (напр. двуногая сирена и протей) пользуются в течение целой жизни своей возможностью при посредстве особенного устройства органов дыхания дышать на суше и в воде. Число этих амфибий, в настоящем смысле слова, весьма невелико.

С тех пор как Бойль и Мэран (в XVII в.) нашли, что вода может поглощать воздух, последний принимали за главный фактор при дыхании рыб. Против этого положения никто не вооружался. Но с открытием химического состава воды, состоящей из водорода и кислорода, – возникает вопрос:

действительно ли необходим для процесса дыхания рыб воздух, поглощаемый водой только в незначительном количестве? Не естественнее ли считать, что одна из химических составных частей воды, т. е. кислород, находящийся в ней в количестве 89%, удовлетворяет процессу дыхания рыб? Но куда девается другая составная часть воды, водород? И на это был готов ответ: на образование жирных веществ этих животных. Кроме того высказано было мнение, что плавательный пузырь играет ту же роль, как легкие в других животных. Правда, уже тогда Пристли и Спалланцани вооружались против этого разложения воды, так как последний уже заметил, что рыбы, подобно другим животным, дышащим воздухом, принимают из воздуха кислород и выдыхают углекислоту и что они погибают в воде, из которой устранен воздух. Естественно, что явление это было бы немыслимо, если бы вода выделяла из своих составных частей необходимый для дыхания рыб кислород.

Так как эвдиометрический метод Спалланцани не удовлетворял всем требованиям науки, то Гумбольдт и Провансаль [47] взялись проверить его опыты и тем дополнить работы Гумбольдта о составе воздуха. Они нашли посредством кипячения воды, что вода принимает в себя 0,0275 частей (по объему) воздуха, если последний проходит через нее постоянной струей. Вода вскипяченная и дистиллированная, оставленная в закрытом пространстве, поглощает воздух гораздо менее. Этот поглощенный водой воздух отличается особенностью: в нем не 21% кислорода, как в воздухе атмосферическом, а до 31%. Точно так же и углекислота представляет иное отношение; процент ее достигает 6-11%. В химически тщательно исследованную воду под колпаком он впускал крепких здоровых линов, оставляя их там от 5 до 17 часов. Анализируя после этого воздух колпака, Гумбольдт и Провансаль находили, что количество его от дыхания рыб уменьшилось и притом уменьшилось содержание кислорода и азота; содержание же углекислоты увеличилось. Это уменьшение и увеличение газов было, однако, в разных опытах не совсем постоянно. Опыты эти убедили еще, что потребность рыб в кислороде незначительна, хотя неоднообразна для разных пород рыб; так, напр., карпы после 20-минутного пребывания в дистиллированной воде, не смешанной с воздухом, издыхали. Дальнейшие опыты показали также, что рыбы прежде всего потребляют кислород воздуха, растворенного в воде, которая в свою очередь поглощает этот газ из находящегося над нею воздуха. Но так как последний процесс совершается со скоростью, неравномерной первому, то рыбы всплывают на поверхность воды, где и поглощают воздух в его эластическом виде.

Животные, снабженные жабрами, пользуются преимуществом дышать в воде и в воздухе. Если же мы замечаем, что они на воздухе скоро погибают, то это зависит от того, что в этой среде жабры высыхают и кровообращение в них прекращается.

Если же поддерживать их во влажном состоянии (напр. обкладывая их сырым мхом), то рыбы могу жить и в воздухе так же, как и в воде. От присутствия значительного количества водорода или углекислоты в воде рыбы издыхали.

По общераспространенному мнению, роль плавательного пузыря рыб состоит в том, что при его посредстве животные эти могут по произволу опускаться и подниматься на желаемую глубину. Если они при помощи мышц своих сжимают пузырь, то понятно, так как удельный вес их делается от этого тяжелее, что они идут ко дну. Когда пузырь раздается – происходит противное. Впрочем, Гумбольдт заметил, что некоторые лини, у которых он вырезал плавательный пузырь, плавали и без него на разных глубинах, хотя большинство таких рыб находилось всегда на дне сосудов.

Эти опыты Гумбольдта над дыханием двух высших классов животных с холодной кровью были впоследствии дополнены Гей-Люссаком над птицами и млекопитающими.

X

Труды по ботанике – Ботаническая география

Что касается зоологической географии, имеющей предметом познакомить с распространением животных на поверхности земной, то хотя Гумбольдт не оставил нам полного здания этой науки (разработанной гораздо позже Шмардой в Вене в пятидесятых годах), однако он подарил нас фауной экваториальной части Америки и впервые определил точно предмет этой отрасли естествоведения; познакомил с распределением – горизонтальным и вертикальным – многообразнейших видов, которыми изобилует исследованная им страна (см. **Relation historique, observations de zoologie**).

Хотя, как мы видели выше, Гумбольдт в начале своей ученой деятельности и занимался систематической ботаникой, он, однако, собрав вместе с Бонпланом растительные сокровища центральной Америки, предоставил систематическую разработку их другим, в особенности своему товарищу по путешествию и Кунту. Она составляет шестой отдел его **Voyage aux regions equinoxiales**, явившийся в свет с 1805 по 1834 г. в 18 томах с 1120 таблицами. Сам Гумбольдт занялся более общими ботаническими вопросами, по преимуществу растительной

географией – распределением растений на поверхности земного шара.

Преимущественное внимание ботаников даже истекшего столетия было обращено на ботанику систематическую, хотя и Линней при исчислении растений обращает уже внимание на страны, в которых они произрастают (*habitatio*), равно как и на место произрастания (*statio*). Эти бедные заметки положили начало этой отрасли естествознания. Жиро-Сулави [48] в 1780 г. первый употребляет название, под которым она известна и теперь. Линк обращает внимание на зависимость роста некоторых растений от известковой почвы и затем уже Гумбольдт в своих минералогических наблюдениях (1790), в особенности же во флоре Фрайбурга, ставит уже задачи, разрешение которых подлежит этой науке. Штромейер (1800) тоже упоминает об этой науке и сродной ей истории растений. Но все названные труды ограничивались пока одними намеками, указаниями, как приняться за обработку нового предмета. Даже и труд Гумбольдта – **Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse** [1807] – представляет более поэтический, чем научный образ распределения растений; он останавливается здесь по преимуществу над разнообразием впечатлений, поражающих путешественника в различных местностях вследствие различной флоры их; словом, сообщаемое здесь интересует больше художника, чем ботаника. Первым научным сочинением об этом предмете следует, бесспорно, считать Гумбольдта **Essai sur la géographie des plantes** [1805] (в пятом отделе его **Voyage**), где он следующим образом определяет эту науку: растительная география рассматривает растения по отношению к распределению их в различных климатах. Так же почти безграничная, как сам предмет, она представляет глазам нашим необозримый растительный покров, который всеоживляющая природа разостлала на нагой поверхности земной коры. Он следует за растительными формами от высот, покрытых вечным снегом, до глубины морей, проникая и под поверхность земли, где в пещерах прозябают совершенно еще неизведанные тайнобрачные растения, равно как и вовнутрь горных пород. Последняя фраза показывает, что он относит к ботанической географии и историю растительного царства.

Между разными вопросами, разрешение которых подлежит ботанической географии, не последний по связанному с ним научному интересу занимает следующий: существуют ли растения, свойственные всем поясам, то есть встречаются ли в них дикорастущими. Гумбольдт дает на него, на основании своих исследований, положительный ответ для некоторых

тайнобрачных – Дикранум метловидный (*Discranum scoparium*), Кукушин лен (*Polytrichum commune*), *Verrucaria Sanguinea*, *Verrucaria limitata Scopoli*, – растущих под всеми градусами широты и долготы, в тени и в местах влажных, на берегах морей и на высотах Альп. Между явнобрачными, собранными Гумбольдтом и Бонпланом в Америке, нет, напротив, ни одного, которое встречалось бы в Европе дикорастущим. Конечно, мы не хотим этим сказать, что в Америке не попадаются растения, растущие и в других частях света, но они были туда перенесены. Мы знаем, что такие переселения совершаются перенесением семян ветром, течениями, птицами, не говоря уже о происходящих при посредстве человека. Так, греки распространили по Европе виноград, римляне – рожь, аравитяне – хлопчатую бумагу, и в Америке тольтеки – маис по Мексике и в южных странах, горные жители Кундинамарки – картофель. Такой способ распространения этих растений не подлежит сомнению, но зато первоначальная родина многих растений так же спорна и неопределенна, как и родина человеческих пород. Кажется, однако, что местность к югу и востоку от Каспийского моря, берега Окса и долины Курдистана следует считать родиной всех наших плодовых деревьев. Так, Персия подарила нас ореховым и персиковым, Армения – абрикосовым деревом, Малая Азия – сладкими вишнями и каштаном, Сирия – фиговым, гранатовым, оливковым, тутовым деревьями. Этой генеалогией растений наука обязана Гумбольдту.

Странствования некоторых растений за человеком интересны еще и тем, что они объясняют нам отчасти темные стороны истории человечества, так как хотя следы человека в известной стране исчезли уже давно, мы имеем, однако, некоторую возможность по оставленным им в ней растениям, одичавшим с тех пор, заключить о его присутствии в нем. Конечно, данные эти не суть неопровержимые факты, но ими можно пользоваться для подтверждения других данных. Особенно затруднительно решить вопрос о родине тех растений, которые составляют первую, насущную потребность народов кавказского и монгольского племен, о растениях хлебных. Они могли бы дать самый точный ответ насчет их колыбели. То же самое явление повторяется и относительно растений других народов, играющих в жизни их такую же культурную роль, как хлебные для первых; пизанг, кокосовая пальма, картофель и прочие растения, распространенные под иными градусами широты и долготы, также как у нас зерновой хлеб, сопутствующие там человека везде, нигде не встречаются в таком состоянии, что о них можно было бы положительно сказать: они здесь дикорастущи. С

одинаковым правом можно утверждать о них, что они одичали.

Если мы видим, что только очень ограниченное число растений, и притом стоящих на низкой степени развития, распространены по целой поверхности земли, то из этого уже следует, что каждая страна должна иметь свою особенную флору, отличную от других. Поэтому общее впечатление, производимое растительностью каждой местности, отличной от смежной своими климатическими и почвенными условиями, должно быть тоже совершенно отлично. Гумбольдт старался приискать типические формы таких растений, налагающих особенный отпечаток на флоре разных стран, и определил 17 таких форм.

Характер растительности разных стран обусловливается, подобно распределению теплоты, не только географической долготой и широтой местности, но и возвышением ее над поверхностью моря. Определяя на собранных им растениях высоту, на которой они встречаются, Гумбольдт оказал этим большую услугу науке. Благодаря ему мы узнали, как растения сменяются одно другим, какой высоте они свойственны, как широк пояс, в котором они встречаются. Графический метод, о котором мы имели уже случай упомянуть по поводу изотермических линий, представляет нам необыкновенно наглядно картину растительности под тропами. На таблице, изображающей вертикальный разрез Чимборасо и Котопахи, разделенный на пояса различной высоты и ширины, мы имеем возможность по именам характеристических каждому поясу растений проследить распределение растительности, начиная от поверхности моря до самых высших оконечностей гор. Но кроме этих данных мы имеем возможность на этом же разрезе познакомиться с множеством других явлений, которые Гумбольдт исследовал: с очертанием горных вершин, их высотой, возвышением облаков, границами вечного снега, даже с вышиною клубов дыма, исходящих из Котопахи. Таблица, помещенная на краях, показывает изменения, происходящие в разных физических явлениях от изменений высоты над поверхностью моря. Таким образом, это графическое изображение знакомит нас не только с растениями, но и с животными, теплотой, сухостью воздуха, словом, с самыми разнообразными явлениями, так что мы имеем полное право назвать ее картиной природы.

К этому изображению распределения растений под тропиками Гумбольдт присовокупил еще распространение их в поясе умеренном и холодном. Этим он положил основание растительной географии, которая до него не существовала. Из разрозненных камней он стал возводить здание новой науки и ему суждено было дожить до времени, когда оно при посредстве

его последователей получило окончательную отделку.

Изложив в поименованных выше сочинениях общие впечатления, которые производят на путешественника флора известной местности, Гумбольдт в монографии своей **De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium prolegomena** [1817.2] занимается больше частностями этого вопроса. Здесь мы находим изображение распределения растений на земном шаре в той полноте, какую делали возможной ботанические исследования до 1817 г. Тут исчисляются растения разных стран. Гумбольдт принимает следующий окончательный результат: он считал вероятным, что число дикорастущих видов на пространствах одинаковой величины, под 0°, 45° и 68° широты относится как 12 к 4 и к 1, между тем как средняя температура этих местностей составляет 27,5°, 13° и 0,2°, а средняя температура лета равна 28°, 21° и 12°. Таким образом, разнообразие форм уменьшается по мере приближения к полюсам и потому число видов, растущих колониями, занимающими огромные пространства, должно увеличиваться. Затем он исчисляет виды всех тогда известных растений (около 44 000) по странам; показывает, в каком отношении находятся между ними одно– и дву-семядольные растения, и проч. Словом, кладет основание растительной арифметике и ее применению.

Не останавливаясь на этих частностях, упомянем еще, что Гумбольдт знакомит нас и с различными поясами земного шара, их физическими свойствами, распределением в них растительности. В жарком поясе произрастают, конечно, растения, требующие самой высокой температуры. Подвигаясь к полюсу и поднимаясь на высоту, характер растительности изменяется одинаковым образом, так что житель стран тропических, взбираясь на высокие горы, встречает те же растительные формы, которые он увидал бы, направляясь в долине от экватора к полюсу. В поясе умеренном повторяется то же явление, но, конечно, только отчасти, так как здесь внизу встречаются растения высших широт и растения холодного пояса достигаются скорее. Притом картина здесь неполна; здесь не встречаются растения, произрастающие у экватора в равнинах. Этот дефицит нижней части картины повторяется постоянно и в холодном поясе мы встречаем представителей тех растений, которые мы видели под тропами на высочайших горах. В подтверждение изложенных здесь законов Гумбольдт приводит для тропического пояса – Мексику, для умеренного – среднюю Европу, для холодного – Лапландию как страны, в ту пору лучше других исследованные.

Гумбольдт обращает внимание и на связь между температурой и растительной жизнью. Каждое растение, как известно, нуждается в известном количестве теплоты. Если последняя найдена, то из факта, что такое-то растение встречается в известной местности, мы вправе заключить, что она представляет и необходимую для его произрастания температуру. При этом мы прежде всего может заключить, что местность эта представляет *minimum* температуры, при которой развивается данное растение; но есть и такие растения, в особенности между представителями умеренного и холодного пояса, которые страдали от того, если температура превышает известные пределы так, что из того обстоятельства, что известное растение произрастает в данной местности, мы можем далее заключить, что температура его не превзошла крайних пределов, при которых растение это преуспевает. Здесь следует в особенности обратить внимание на те растения, которые с умеренного пояса уменьшаются в обоих направлениях. Но некоторые растения не только показывают нам, что средняя температура оставалась в известных пределах; по ним мы имеем даже возможность заключить о крайностях ее. Так, некоторые деревья необыкновенно чувствительны к холоду, и если мы их встречаем в какой-нибудь местности, мы вправе заключить, что зимой холод не падает ниже известного предела. Небольшие растения, покрываемые зимой снегом, не могут, конечно, дать нам ответ насчет зимней температуры, но для того, чтобы они произрастали в известной местности, необходимо, чтобы местная температура ее достигала известного *maximum*'а, иначе они не могут принести плодов и семя не может созреть. Таким образом, по присутствию в известной местности этих растений мы можем заключить о летней температуре ее. Это соотношение между растением и теплотой не всегда, однако, так постоянно, и мы не всегда имеем право смотреть на первое, как на термометр. Тут представляются иногда исключения, которые Гумбольдт объясняет тем, что солнечные лучи, падающие непосредственно на растение на такой высоте, на которой они еще незначительно ослаблены, оказывают более сильное влияние, чем тогда, когда действие их уменьшено облаками. Понятно, что здесь идет речь о растениях, расположенных в вертикальном направлении и представляющих некоторые исключения из упомянутого выше закона, найденного Гумбольдтом.

Не менее важны заслуги его по отысканию условий, необходимых для преуспеяния и существования некоторых растений. Он определил их: для шоколадного дерева, для индиго, бананов, сахарного тростника, кофейного дерева, хлопчатника,

финиковой пальмы, лимонного дерева, оливкового, каштанового, винограда, хлебных растений. При этом он определял: среднюю годичную и летнюю температуру, сухость или влажность воздуха и степень их, влияние водяных метеоров, возвышение места произрастания над поверхностью моря, влияние ветров, градусы широты, в пределах которых эти растения преуспевают.

XI

Строение земной коры и изучение горных пород

Необыкновенное разнообразие изумительной деятельности Гумбольдта поведет нас теперь в совершенно иную область естествознания.

Плотная кора земного шара состоит, как известно, из различных горных пород, отличающихся между собой не только минералогическим составом, но и самым способом строения. Это строение, по общепринятому в науке делению, бывает: аморфным, волокнистым, неопределенным, слоистым и проч. Самым отличительным строением можно считать последнее – слоистое, которое замечательно тем, что породы, его представляющие, ограничены двумя параллельными плоскостями, которых взаимное расстояние по отношению к их протяжению очень незначительно. Строение это можно сравнить с листами громадной книги. Слои бывают при этом различной толщины: иногда очень толсты, иногда же необыкновенно тонкие. Они составляют т. н. осадочные формации, отложившиеся, по единогласному мнению нептунистов и вулканистов, из воды. Но взгляды обоих школ расходятся относительно происхождения пород неслоистых. Нептунисты утверждали, что некоторые из этих пород, как напр. гранит, есть кристаллизационный пункт, остов земного шара, прежде всего выделившийся из воды; другая тоже значительно распространенная составная часть его, базальт, по их мнению, тоже осадочного происхождения; они допускали влияние огня только для очень ограниченной части горных пород, для лавы, которая, по их теории, образовалась расправлением земной поверхности от загоревшихся местами каменно-угольных залежей. По мнению вулканистов, все неслоистые горные породы обязаны своим происхождением, главным образом, действию огня.

Так как все слоистые породы суть осадки ила морского, то естественно, что осаждаясь из воды, они должны были отлагаться горизонтально. Между тем мы видим, что во многих местах слои наклонены под различными углами к горизонту. Это казалось вулканистам несоответствующим происхождению этих пород,

хотя представитель нептунизма Вернер утверждал, что слои могут осаждаться непосредственно из воды и при наклонении их до 30°; если же встречаются более сильные наклонения, то это происходит, по его мнению, от того, что под этими слоями провалились существовавшие под ними пещеры. Хаттон же, а с ним и другие вулканисты объясняли эти явления тем, что прежде горизонтальные слои были после их образования подняты снизу подземными силами – неравномерно. Это факт, не подлежащий теперь сомнению и который мы имеем случай видеть как в малых, так и в больших размерах. В местах, где это поднятие совершилось на небольшом пространстве, мы можем тут же, по обеим сторонам перелома, видеть соответствующие части земной коры, бывшие прежде сплошным слоем, теперь разорванным. Если же приподнятое место не гора, а значительное по протяжению пространство земли, то мы можем, проезжая через нее, встречать, конечно, на значительных друг от друга расстояниях такие же слои, как в первом случае на небольшом. Конечно, не каждая страна одинаково удобна для подобных наблюдений; в иных местах пласты перекрестились при поднятии – чем разрешение вопроса запутывается и усложняется. Необыкновенно наглядно представляет это напластование в больших размерах Англия. Направляясь по этой стране от востока на запад, каждый бывает поражен правильностью смены пластов. Чем дальше на запад – тем больше встречаем пластов, которые на востоке Англии находятся на значительной глубине под поверхностью земли. Эта особенность геологического строения Англии и была причиной, почему в стране этой впервые обратили на нее внимание.

Не менее важен и самый порядок напластования слоев, так как он дает нам возможность судить об относительной древности последних. Если мы встречаем в данной местности два слоя, то естественно, что первый должен был уже существовать в то время, когда лег на него второй; иными словами – первый, т. е. нижний, древнее второго, верхнего. Эти друг над другом лежащие слои, хотя и состоят по преимуществу из глины, извести и кремнезема, отличаются, однако, один от другого различными химическими примесями и физическими отличиями: цветом, плотностью и т. п.

Вернер, исходя из положения, что земная кора представляет везде такие же явления, как в Саксонии, принимал, что самая древняя порода, кристаллизационное ядро земного шара, состоит главным образом из гранита, гнейса и сиенита. За ними следуют промежуточные породы – глинистый сланец, конгломераты; над ними – вторичные формации, и наконец – наносная земля. Впоследствии Кювье и Броньяр отделили еще третичную, и в

новейшее время еще более юную формацию.

Из изложенного сам собой вытекает вопрос: свойствен ли этот порядок формаций одной только Саксонии или только одной Европе или же он представляет общераспространенное явление по всему земному шару? Предположив даже, что вопрос этот был бы разрешен утвердительным ответом, затем являются новые, не менее важные, как напр.: совершалось ли образование одинаковых формаций везде одновременно или же разновременно? Не случилось ли так, что в то время, когда в Европе отлагалась одна порода, в Америке совершалось отложение другой? Между тем как для разрешения первой части вопроса необходимо непосредственное наблюдение, для разрешения второй части наука воспользовалась как необыкновенно важным вспомогательным средством остатками прежних органических существ, окаменелостями. В ту пору, когда горные породы были еще мягким илом, животные, тогда жившие, попадали в него случайно или были занесены песком во время наводнения и т. п. Окружавшая их тело или остатки вода, заключающая всегда большее или меньшее количество солей растворенными, отлагала их понемногу в теле животного, так что, наконец, прежние составные части его заменены были неорганическими и вместо животного мы находим теперь камень, представляющий его форму, словом – окаменелость. Некоторые животные, отличающиеся неорганическими покровами, как напр. раковины, оставили нам только эти покровы, между тем как тело их сгнило. Жившие целыми колониями, например устрицы, залегли в остатках своих целыми пластами. Молодые животные, ложась на старых, умиравших и оставлявших свои раковины, в свою очередь служили почвой прикрепления для последующих поколений. Таким образом, в некоторых местах образовались целые отмели, скалы, залежи из остатков таких животных. Растения большей частью несколько обугливались и дошли до нас в виде разных видов каменного угля. Когда мягкий ил ложился на растение, то принимал, конечно, форму его. Отвердев, он сохранял совершенно верный отпечаток растения, которое, может быть, давно уже и не существовало. При посредстве этих-то остатков мы имеем возможность составить себе понятие о фауне и флоре того периода, когда образовалась осадочная формация.

Окаменелости обращали издавна на себя внимание, но прежде никто не подозревал, какое влияние изучение их может оказать на историю нашей планеты. На них смотрели, как на игру природы, *lusus naturae*. Только в начале XVIII в. Гук, вооружаясь против подобного ребяческого воззрения современных ученых, стал утверждать, что различие окаменелостей следует объяснять

различными периодами разрушения организмов.

Каждая горная порода отличается ей свойственными окаменелостями; между тем как они почти одинаковы в одной и той же как отдалены бы ни были местности, в которых они встречаются. Чем глубже пласты, т. е. чем древнее они, тем резче отличаются формы тогдашних животных и растений от теперь живущих. Мало-помалу, по мере приближения к верхним слоям, мы постепенно встречаем формы, приближающиеся к современным нам, а в слоях новейших мы имеем даже возможность заметить и климатические влияния. При посредстве этих-то жетонов природы мы в состоянии с большой вероятностью отвечать на вторую половину предложенного выше вопроса. Если мы замечаем, что в Америке пласты следуют один за другим в том же порядке как и в Европе; если в той же породе, где бы мы ее ни находили, встречаются окаменелости, представляющие одинаковый тип, то мы имеем право заключить, что они образовались при одинаковых условиях; что одна и та же горная порода везде соответствует одним и тем же эпохам образования земной коры. На эту связь впервые обратил внимание в конце XVIII в. Смит.

Кроме синхронизма отдельных формаций важно еще определить, в каком порядке они и составные их части следуют одна за другой. Вопрос этот не представлял бы затруднений, если бы каждая порода была распространена по всему земному шару и не была скрыта от нашего взора. Но ни одно из этих условий не исполнено. Мы знаем, что многие теперь самые высокие местности земной коры состоят из ила прежних морей. Таким образом, ни одна формация не распространена сплошным покровом по всему земному шару; каждая прерывается, являясь в одном месте более толстым пластом, в другом – тонким; в третьем даже исчезает, уступая нередко свое место совершенно отличной от нее.

Из сказанного ясно, как важно было для науки все эти явления взвесить в их относительной важности; отыскать связь между пластами, указать порядок, в котором они следуют один над другим, словом, дать положительный ответ на выше предложенные вопросы. Решением их и занялся Гумбольдт в сочинении своем **Essai sur le gisement des roches dans les deux hémisphères** [1823] – насколько это позволяли тогда известные данные. Собрав во время своих многочисленных путешествий по Европе и Америке такое количество наблюдений как ни один ученый до него, Гумбольдт имел возможность подарить науке труд гораздо более полный, чем все его предшественники, занимавшиеся только исследованием ограниченных по

пространству местностей. Он сравнивал напластование отдельных формаций, определил их взаимное отношение, приурочил к ним встречающиеся в них окаменелости, так что труд его был в одно время географическим и историческим, так как он познакомил науку не только с местонахождением отдельных формаций в горизонтальном протяжении, но и определил посредством обозначения места, занимаемого ими и в вертикальном направлении, их относительный, если можно так выразиться, возраст, что необходимо знать для истории земли. Гумбольдт подтвердил, что отдельные слои изменяются, смотря по глубине, но вместе с тем он нашел, что каждая горная порода, хотя бы она встречалась только островами, представляет везде, под различными градусами широты и долготы, один и тот же характер, что и составляет немаловажное отличие минералогических особей от животных и растений, приуроченных за весьма немногими исключениями к известному климату. В заключение этого труда Гумбольдт сделал предложение в видах упрощения науки изображать состояние напластования каждого данного места известными общими знаками, которые он предполагал ввести. Ему, однако, не было суждено дожить до осуществления этой практической мысли, которая, без сомнения, не замедлила бы принести известную долю пользы науке. И теперь еще для этой цели употребляются краски – на картинах, и технические слова – в тексте геологических и геогностических сочинений.

Точно также как Гумбольдт поставил себе задачей, как мы упоминали выше, определить распространение животных и растений по поверхности земного шара и показать отношение известных семейств данной местности к целой фауне или флоре ее, он старался сделать это и относительно царства ископаемого. В его **Essai sur le gisement…** и в III томе **Relation historique**, в статье под заглавием **Esquise d'un tableau géognostique de l'Amérique méridionale** [1829.1.1.] он знакомит нас с распространением горных пород, наклонениями их, равно как распространением долин, гор, направлением цепей их, узлами их и проч.

Хотя предметы, разработанные Гумбольдтом в обоих названных сочинениях и касаются, по преимуществу, описательной части геологии и геогнозии, и потому он имел, главным образом, в виду то, что есть, а не то, как оно образовалось, однако мы видим уже из разбросанных в разных местах выражений, что он перешел из лагеря нептунистов в лагерь вулканистов, хотя и не вступает в полемику по поводу теорий происхождения горных пород. Так, он относит трахиты,

фонолиты, базальты, долериты и проч. к исключительно горным породам. Трудно решить, когда именно Гумбольдт переменил свое мнение насчет этого вопроса, но можно предполагать, что оно совершилось во время его американского путешествия, вероятнее всего на Тенерифе, где он впервые имел возможность лично наблюдать еще действующую огнедышащую гору.

Несмотря на это непрямое участие в споре двух враждебных ученых лагерей, Гумбольдта можно считать одним из корифеев школы плутонистов, так как он показал, что внутри земного шара постоянно действуют частью созидающие, частью же разрушающие силы, а изучение вулканов Гумбольдтом оказало громадное влияние на установление плутонической теории. Из того, что мы узнали благодаря ему о действии их в настоящем, мы получили возможность составить себе правильное понятие о деятельности их в прошедшем.

В монографии своей о вулканах Гумбольдт указывает впервые на их разнообразие. Не только конусообразная форма свойственна им, как прежде предполагали, хотя она действительно встречается чаще чем другие; он показал, что вулканы могут представлять целые хребты гор, как напр. Пичинча близ Кито, так тщательно им исследованная. Другие вулканы образуют группы, напр. Азорские и Канарские острова, иные тянутся цепями параллельными горам, как например в Гватемале, Перу и Яве, или поперек их, как в Мексике. Из этого разнообразного направления их Гумбольдт выводит заключение, что вулканические действия зависят не от мелких, к поверхности земли находящихся, причин, а суть явления громадных, внутри земного шара действующих сил. Он указал также многочисленными примерами из истории вулканических извержений на связь, существующую между деятельностью самых отдаленных вулканов. Он доказал тоже, что кроме постоянных сообщений между внутренностью и поверхностью земли, случаются еще и временные. Прорвавшись раз наружу, внутренние силы не ищут более исхода в этом месте; кроме того, горы вовсе не составляют необходимого пути для извержения. Оно может произойти и на равнине. Этим последним обстоятельством объясняется форма базальтовых гор, о которых была речь выше.

Иллюстрация из книги «Виды Кордильеров и монументы коренных народов Америки». Рельеф на базальте, изображающий календарь майя

XII

Исследования магнетизма и отклонения магнитной стрелки – Земной магнетизм

В области исследования магнетизма, самой загадочной из всех сил природы, мы встретим опять имя Гумбольдта. Незаметная нашим чувствам, эта сила долгое время не обращала на себя должного внимания, хотя ее присутствие, как доказано теперь, встречается повсюду. Правда, некоторые магнетические явления были известны уже древним. Так, Платон, Аристотель, Плиний упоминают о свойствах естественного магнита (так называется, как известно, железная руда, встречавшаяся в древности вблизи города Магнесии, от которого и получила настоящее название), а Лукреций говорит об отталкивании его. Из этого можно заключить, что уже древние знали, что магнит имеет два различные полюса, из которых одноименные отталкиваются, а разноименные – притягиваются. Много веков, однако, прошло, прежде чем было открыто другое весьма важное свойство магнитов, именно, что положенные на вертикальную остроконечную подпорку магниты, двигаясь в горизонтальной плоскости, принимают направление от севера к югу. Первое известие, дошедшее до нас об этом свойстве магнита, так важном для мореплавания, относится к XI или XII столетию, но в нем говорится о нем как об инструменте общераспространенном между мореходцами, которые, как кажется, заимствовали его у аравитян. Но гораздо древнее употребление его у китайцев. За одиннадцать столетий до нашего летоисчисления китайский император Чэн-ван подарил тонкинским и кохинхинским посланникам, опасавшимся сбиться на обратном пути, пять магнитных «весов», указывавших на юг посредством подвижной руки небольшой фигуры. Китайцы знали даже, что магнитная стрелка показывает не совсем точно к северу и югу, а уклоняется несколько от этого направления. В конце XV в. уклонение это в Европе было к северо-востоку; Колумб же открыл во время первого своего путешествия в Америку, что уклонение это не всегда постоянно и неодинаково в различных местах. Так, он заметил (под 28° север. широты и 31° запад. долготы от Парижа), что стрелка, показывавшая до того к северо-востоку, уклонилась здесь на северо-запад. из этого Колумб заключил, что он, следуя от востока на запад, перешел где-нибудь линию, где стрелка показывала и прямо на север. Последующие наблюдения показали, что подобные уклонения встречаются не только в той широте, в которой Колумб переплывал Атлантический океан, так как теперь в этом отношении земной шар делится на две половины, из которых в одной уклонение стрелки совершается на запад, а в другой – на восток. Эти обе части разделены кривой,

огибающей неправильно Землю, на которой не замечается никакого уклонения. Притом уклонение, как было уже замечено, не всегда одно и то же: оно подвергается вековым изменениям. Так, во время открытия Америки магнитная стрелка показывала на восток; в конце XVI в. уклонение это уменьшилось, а в половине XVII она совпадала с меридианом, перешла затем на запад и теперь опять направляется назад. Кажется, что нулевая линия уклонения перемещается от востока к западу, но она при этом перемещается, как перемещаются, напр., облака в своем течении; впрочем, направление ее более параллельно меридианам, нежели градусам широты. Точно так, как посредством вышеупомянутой кривой мы можем разделить земной шар на две области, область восточного и западного уклонения, мы, соединяя между собой точки одинакового уклонения, восточного и западного, линиями, называемыми изогонами, имеем возможности при первом взгляде на карту проследить распределение уклонений на земном шаре. Первая такая карта изогонов была составлена на основании двукратного путешествия по Атлантическому океану Галлеем (1701 г.). С тех пор появилось много таких карт для различных годов; так, напр., карта уклонений Ханстена для разных годов начиная с 1600 по 1800; Сэбин составил для одного 1840 г. Существуют карты и для отдельных стран, например карта Ламонта для Германии.

Кроме вековых и годовых изменений уклонений известны еще и суточные. Магнитная стрелка находится почти в постоянном движении; она направляется то на восток, то на запад, но среднее положение оконечности ее, направленной к ближайшему полюсу земли, склоняется больше к западу в полдень нежели утром. Кроме того, летом оно значительнее чем зимой. Нередко встречаются чрезвычайные движения, наблюдаемые одновременно на большом пространстве.

В половине XVI в. викарий церкви Св. Зебальда в Нюрнберге Хартман [49] открыл еще другую особенность магнитной стрелки, именно, что весьма точно привешенная в центре тяжести стальная стрелка после намагничения не сохраняет своего прежнего строго горизонтального направления, но наклоняет свою северную оконечность книзу. Это наклонение было (1576) точнее исследовано и проверено Норманом [50]. По наблюдениям Джемса Росса в Северной Америке (под 70° 5’ шир. и 99° 5’ западной долготы от Парижа) магнитная стрелка стоит там совершенно вертикально, склонив свой северный полюс вниз. Чем дальше мы удаляемся от этой точки, тем меньше наклонение стрелки, которая у экватора принимает горизонтальное положение. Переходя за экватор, южный полюс ее начинает наклоняться и у

южного Ледовитого океана (по Россу у 75° 5’ шир. и 151° 48’ вост. долг. от Парижа) она опять принимает вертикальное направление. Соединив между собою точки, в которых наклонение равно нулю, мы получим кругом земного шара кривую, получившую название магнитного экватора. Соединяя точки одинакового наклонения получаются т. н. изоклины. Их по аналогии сравнивают с астрономическими градусами широты, а изогоны – с меридианами. Но как те, так и другие существенно отличаются от астрономических линий тем, что они представляют неправильные кривые, между тем как последние математически правильны. И для изоклинов существуют карты: Вильке [51] издал для 1700 г.; Ханстен тоже издал их, равно как и Сэбин для 1840 г. И наклонения представляют вековые и периодические изменения и пертурбации, как и упомянутые выше уклонения.

Приближая магнит к магнитной стрелке, свободно вращающейся, легко заметить влияние первого на последнюю. В ней замечаются беспокойство, колебания, по прекращении которых она принимает определенное положение, находящееся, однако, в зависимости от положения магнита, под влиянием которого колебалась стрелка. При передвижении стрелки по поверхности земли замечено, что положения, принимаемые ею в различных точках земного шара, представляют большое сходство с теми положениями, которые замечены на ней при влиянии на нее магнита. По этой причине с давнего уже времени привыкли смотреть на земной шар как на громадный магнит и потому на него перенесли все свойства обыкновенного магнита. Как в последнем нам известны точки, в которых магнетизм проявляется сильнее всего, так точно нашли их и на земном шаре. Их назвали магнитными полюсами, хотя они и не совпадают с полюсами астрономическими, но находятся всегда на значительной широте.

Кроме явлений уклонения и наклонения, которые можно вызвать в стрелке при посредстве магнита, Кулон заметил еще, что время, необходимое для того, чтобы одна и та же стрелка произвела колебание под влиянием магнита, не всегда постоянно, не всегда одно и тоже. Под влиянием сильного магнита стрелка колеблется гораздо быстрее, чем под влиянием слабого, иными словами – она совершает отдельное колебание в более короткое время, так что квадраты чисел колебаний относятся между собой в одно и то же время как действующие силы. Проводя стрелку вдоль магнита, замечаем кроме того, что влияние последнего на первую по его средине оказывается самым слабым и усиливается по направлению к полюсам. Естественно, что физики интересовались исследовать и земной магнетизм относительно

его силы в разных точках земного шара, для чего необходимо было узнать в каждой из них число колебаний, делаемых вертикально-привешенной стрелкой в магнитном меридиане, т. е. в такой вертикальной плоскости, в которой наклоняющаяся стрелка приходит в покой. Наблюдения, сделанные учеными в конце XVIII в. над этими явлениями, были частью неудовлетворительны, частью же пропали во время несчастья, постигшего экспедицию Лаперуза.

Труды Гумбольдта о земном магнетизме, начавшиеся в рассматриваемый нами теперь период его жизни, принесли необыкновенно богатый плод науке, особенно в последнее время его научной деятельности вследствие влияния, которое он, по занятому им положению в ученом мире, оказывал не только на отдельных ученых, но и на правительства, пособия которых были необходимы на этом поле деятельности. Гумбольдт обогатил науку огромным количеством собственных наблюдений по части земного магнетизма, причем он обратил особенно внимание на не совсем точные до него наблюдения над наклонениями и силой их. Наблюдения уклонений гораздо легче и потому они были делаемы и прежде довольно верно и точно. Поэтому усовершенствование метода первых были важной услугой, оказанной Гумбольдтом этой отрасли физики. Рассеянные по мере появления в свет в разных специальных журналах наблюдения по части земного магнетизма, они были собраны Гумбольдтом и приложены к третьему тому его **Relation historique** в виде особого прибавления. Оно обнимает все наблюдения его по этому вопросу, сделанные им с 1798 по 1829 гг. в Америке, Азии и Европе. Кроме этого Гумбольдт издал две монографии по этому же предмету, одну в сотрудничестве Био, другую – Гей-Люссака.

До американского путешествия Гумбольдта сведения об наклонении магнитной стрелки были еще так недостаточны, что предполагали, что магнитный экватор совпадает с астрономическим. Уже во время своего путешествия по Южной Америке он заметил в Сан-Карлосе-дель-Рио-Грандо под 1° 35’ сев. шир., что магнитное наклонение равно 20° 35’. Из этого уже было тогда (в 1804 г.) ясно, что наклонение у астрономического экватора не могло равняться нулю, как тогда предполагали; в противном случае оно должно бы на небольшом расстоянии 1° 35’ уменьшиться на 20° 53’, что было немыслимо.

Выходя из открытия, что астрономический и магнитный экватор не совпадают, необходимо было заняться разрешением вопроса – где находится последний. Гумбольдт и Био располагали (в 1805 г.) только двумя наблюдениями, которые показывали

стрелку в горизонтальном направлении: Лаперуз нашел ее в этом положении у берегов Бразилии в 10° 57’ южн. шир. и 25° 5’ зап. долг. от Парижа; затем Гумбольдт нашел тоже под 7° 1’ южн. шир. и 80° 41’ зап. долг. тоже от Парижа. Из этого они заключили, что магнитный экватор представляет собой самый большой круг (т. е. такой, которого плоскость проходит через центр шара), наклоненный к астрономическому под углом 10° 58’ 56” и пересекающий его под 120° 2’ 5” зап. долг. и 59° 57’ 55” вост. долг. от Парижа. Сопоставление других наблюдений показало им, что наклонение стрелки на разных точках земного шара можно объяснить допущением влияния небольшого, но очень сильного магнита, находящегося в центре земли. Они предполагали, что магнит этот стоит перпендикулярно к плоскости магнитного экватора, а его продолжение пересекает поверхность земли в двух диаметрально-противоположных точках, магнитных полюсах, положение которых хотя и было ими определено, но оказалось впоследствии неверным. По этой теории, распределение на земном шаре линий одинакового наклонения выходит очень правильным: они состоят в таком же отношении к магнитным полюсам, как градусы широты к полюсам астрономическим. Впрочем, оба исследователя прибавляли, что некоторые местные причины, напр. присутствие железных руд, в особенности содержащих магнит, влияет на наклонения. Результат трудов Гумбольдта и Гей-Люссака привел их к положению, что по мере удаления от полюсов наклонение стрелки постоянно уменьшается.

С учением о магнетизме повторилось то же, что мы видели выше, говоря о теплоте. Пока количество наблюдений было ограничено, казалось, что распределение ее на поверхности земли совершается довольно правильно; только с умножившимися наблюдениями убедились в противном. В учении о магнетизме дошли до этого гораздо скорее, так как наблюдения, толчек которым дан был Гумбольдтом, следовали одно за другим, необыкновенно быстро. Уже в 1819 г. Ханстен доказал, что магнитный экватор вовсе не самый большой круг, а разнообразно извивающаяся вблизи астрономического экватора кривая линия и что неправильности эти повторяются и в остальных изоклинах. Ханстен, знавший уже и вековые изменения наклонения, предположил существование в земле с целью объяснения наклонения двух магнитов, след. допустил 4 полюса, что сделано было уже до него Галлеем для объяснения явлений уклонений. Один из южных полюсов он приурочил южнее Новой Голландии, другой – несколько южнее Америки; один из северных полюсов он поместил в Северной Америке, другой – в Сибири. При этом он

предположил, что оба северные полюса двигаются по направлению от запада к востоку; оба южные – наоборот, от востока к западу, но все четыре – с неравномерной скоростью.

В начале текущего столетия определения напряженности земного магнетизма были еще неудовлетворительнее, чем наблюдения над наклонениями, так как тогда не имели никаких доказательств, постоянна ли эта напряженность под разными широтами или нет; наблюдения Ламанона, спутника Лаперуза, в которых можно было бы найти материалы для ответа по этому вопросу, были потеряны, так что и тут труды Гумбольдта открывают новую эру в этой отрасли физики. Он впервые доказал фактически, что напряженность земного магнетизма подвержена изменениям под различными магнетическими широтами; что она по мере приближения к экватору уменьшается, так как время, необходимое для совершения одного колебания одной и той стрелкой, увеличивается по мере уменьшения расстояния от этой кривой. Почти во всех последующих наблюдениях об этом вопросе исследователи приняли силу, с которой действует магнетизм у экватора в Перу, определенную там Гумбольдтом, за единицу, с которой сравнивались (и сравниваются большей частью еще теперь) все напряженности магнетизма на земном шаре, и она легла в основание при составлении всех карт напряженности земного магнетизма.

Кроме суточного колебания магнитной стрелки в горизонтальном направлении, Гумбольдт во время своего путешествия в Италию (в 1805 г) открыл еще новое, совершающееся в более узких пределах и продолжающееся не так долго, как первое. Известно, что северный полюс стрелки в наших местностях направляется с 6 часов утра до часу или двух пополудни на запад, а позднее движется до полуночи на восток; затем опять возвращается и в 6 ч. утра показывает опять более к востоку, чем в полночь. Это последнее движение составляет исключительное открытие Гумбольдта; прежде полагали, что стрелка с полудня до следующего утра постоянно движется к востоку.

Оставим теперь область физики и перейдем к землеописанию, успехам которого так много послужил Гумбольдт.

XIII

Астрономическое определение координат

Следя за очертаниями линий, разграничивающих материки и океаны, легко убедиться, что первые оканчиваются к югу острыми

оконечностями, все более и более расширяясь к северу. Факт этот, замеченный уже Бэконом Веруламским, был впоследствии ближе исследован Рейнгольдом Форстером, обратившим, кроме того, еще внимание на то обстоятельство, что на западе материков находится всегда более или менее значительная бухта. Он полагал, что общую причину этого поразительного однообразия следует искать в том обстоятельстве, что материки подверглись во время оно сильному наводнению с юго-запада. Напором волн, утверждал Форстер, прежде существовавший материк был частью смыт, но на восточном берегу сохранившейся части его осталось несколько островов, а на западном – вырыта была губа. В эпоху систематики, изощрявшейся в том, чтобы каждое явление природы поместить в рамки, придуманные для всех отраслей, горы тоже не избегли общей участи предметов естествоведения. Бюаш, пытаясь ввести научную стройность в распределении гор, утверждал (в 1752), что они распространяются лучеобразно из нескольких точек земного шара. Там, где лучи эти встречаются между собой, образуются хрящи гор, которые, конечно, усиливаются смотря по числу пересекающихся ветвей. Принимая горы за возвышения почвы над поверхностью земли, те из них, которые покрыты водой, будут представлять лучеобразно распространяющиеся отмели, самые возвышенные точки которых могут подыматься над уровнем воды в виде островов. Выходя из этого положения Бюаш разделил всю поверхность земного шара, покрытую и непокрытую водой, на известное число полей, разграниченных хребтами гор, лучеобразно распределяющихся из отдельных точек. Эти горные цепи соединяли, по его мнению, Южную Америку с Гвинеей, Северную Америку с Атласом и через Ньюфаундленд с Англией и т. д. В Европе он принимал два узла гор – Швейцарский, и другой – у истоков Волги и Дона! Последнего обстоятельства для русского читателя достаточно, чтобы доказать, что вся теория Бюаша основана была на спекулятивных соображениях, несоответствовавших наблюдениям и действительности. Тот же промах оказался и в Северной Америке: там, где должен был, по мнению Бюаша, находиться главный узел гор этой части света – открыты впоследствии Канадские озера!

Бюффон выходил из другого предположения насчет распределения неровностей на земном шаре. Он искал известного соотношения между ними и меридианами и параллельными кругами, склоняясь к мнению, что горы представляют такую же сеть, как эти вспомогательные условные знаки на наших картах.

Естественно, что Гумбольдт, испытав влияние этих теорий, неопроверженных еще наблюдениями, смотрел в первое время

своего американского путешествия глазами своих предшественников; так, в его **Geognostische Skizze von Süd-Amerika** [1804] он подтверждает теорию Форстера, принимая, что вода, направляясь между Америкой и Африкой от юга к северу, продолжила себе путь через горы Бразилии к Гвинее (к северо-востоку), вырыв Гвинейский залив; затем, встретив преграду в верхней Гвинее, отхлынув к американскому берегу, вырыла Мексиканский залив и затем, направляясь на северо-восток, разлилась беспрепятственно на севере. И подтверждение теории Бюффона было тоже найдено Гумбольдтом в направлении Кордильеров, идущих вдоль меридианов и т. д. В позднейших трудах его нет и речи об этих отвлеченных теориях.

До путешествия Гумбольдта и Бонплана в Южную Америку страна эта была в настоящем смысле *terra incognita*. Состоя под властью Испании и Португалии, ревниво оберегавших ее, она была совершенно недоступна исследованиям ученых. Некоторые сведения, впрочем, весьма скудные и ложные, проникали благодаря экспедициям, отыскивавшим сказочную страну Эльдорадо, богатые города амазонов и другие будто бы золотом обилующие местности. В начале XVIII в. чрезмерно усилившиеся морские разбои вынудили Испанию разрешить французским крейсерам охотиться на флибустьеров. Этим обстоятельством воспользовалась Франция и в интересе науки, отправивши с своими фрегатами и несколько ученых. Им-то наука обязана, в особенности Луи Фелье, первыми астрономическими определениями некоторых местностей. Впоследствии англичане, в особенности Кук, увеличили число их. Но все эти наблюдения сделаны были только у берегов; внутренность страны оставалась почти совершенно неисследованной. Кроме политических причин, мешавших научным исследованиям, играли не последнюю роль и ложно понятые меркантильные предрассудки. Так, с целью помешать контрабанде между испанскими и португальскими колониями, Испания строго запретила своим подданным делать открытия по направлению к Бразилии, за Санта-Крус-де-ла-Сьерра, вследствие чего целая полоса шириной в 300 миль обречена была оставаться незаселенной пустыней! Португальцы, воспользовавшись этим запретом, захватили все это пространство в свои руки. Тогда испанцы, видя цель свою недостигнутой, решились (в 1751 г.) образовать смешанную комиссию для проведения границ. Они, несмотря на сопротивление португальцев, намерили Парагвай с сопредельными странами на пространстве 420 миль от севера к югу и на 200 миль от востока к западу. В течение 10 лет (1735-1745) французские академики: ла Кондамин, Бугер и Годен

вместе с испанцами: доном Хорхе Хуаном [52] и доном Антонио Ульоа занимались знаменитым измерением длины градуса в Перу. Вскоре затем (в 1754) отправлена была новая для исправления пограничной линии комиссия, которой было тоже поручено исследовать верхний Ориноко, реку Мета под главным начальством дон Хосе Итурриага [53]. Но экспедиция эта благодаря гнусным проискам отцов иезуитов погибла. Из 325 человек, ее составлявших, остались благодаря им в живых только 13! Солано [54], один из главных участников ее, спасшихся от голодной смерти, уготованной экспедиции благородными патерами, уцелел только потому, что догадался питаться жареными червями и встретил помощь и сочувствие туземных дикарей, выручивших его от ков, расставленных ему так называемыми последователями Христа. Одновременно почти с этим несчастным мучеником науки дон Франсиско Рекена [55] занимался исследованиями в Санта Фе и Гуаякиле и составил карту последней. Кроме того он исследовал протекающие в них реки, впадающие в Амазонскую. Вот итог научных сведений об испанской Америке до путешествия Гумбольдта! Предшественники его оставили ему богатую почву для разработки – 15 400 квадратных миль была арена, на которой он мог подвизаться. До него никто в Европе не знал ни направления береговых Кордильеров в Венесуэле, не слышал что-нибудь о Кордильере Парима, и, за исключением Кито, внутри всей Южной Америки не было ни одного места, определенного астрономически. Гумбольдт сделал более 700 определений высот, долгот и широт; уже одна эта заслуга равняется почти всей совокупности научных трудов его предшественников. Его по праву можно назвать вторым Колумбом. Если последний открыл берега Америки, то Гумбольдт познакомил ученый мир с большей частью материка этой части света.

Труды его по этому предмету изложены, кроме названной выше монографии, в физическом журнале «Де-Ла-Метри» (1801), в **Relation historique**, в **Atlas géographique et physique** и в атласе к сочинению о Новой Испании. Здесь помещены не только местности, лично исследованные Гумбольдтом, но и все картографические труды его предшественников, найденные им в архивах мексиканских и испанских, так что они представляют свод всех сведений о внутренней части Южной Америки и Мексики, известных и существовавших в эпоху их появления. В географических трудах своих Гумбольдт не ограничился определениями широты и долготы мест, но не упустил из виду и определение высот их над поверхностью моря. Если бы он удовольствовался только первой половиной задачи, то в

результате мы получили бы из соединения множества определенных им мест только общее очертание страны и взаимное отношение их между собой, словом, то, что мы привыкли называть ландкартой или дорожной, почтовой картой. Для научных целей подобная карта не имеет особенной цены, и потому мы видим на лучших из них означенными особыми условными знаками горы, леса, болота и т. п. Но только т. н. рельефные карты удовлетворяют научным целям, знакомя нас с конфигурацией страны, но составление их требует гораздо более детальных сведений, чем обыкновенная карта, так как в последней, если мы встречаем какую-нибудь полосу неисследованной, мы просто можем оставить соответствующее ей на карте место незаполненным, между тем как на рельефной карте это невозможно. Несмотря на путешествия Гумбольдта и Бонплана и их преемников 40 лет тому назад невозможно было составить верную рельефную карту Южной Америки и потому он ограничился составлением профилей исследованных им местностей. Выбрав известное направление в стране, он наносил в соответствующих данным местностям точках высоты их над уровнем моря. В указанных выше сочинениях мы находим на приложенных к ним атласах огромное количество таких профилей, восполняющих до некоторой степени неполноту карт и приближающих их отчасти к рельефным картам, так как кроме ландкарт, знакомящих нас с горизонтальным протяжением страны, мы получаем еще при посредстве профилей понятие и о вертикальном их очертании и протяжении. Благодаря почину Гумбольдта с тех пор появилось много хороших профильных карт, напр. Карта Кавказа – Паррота и Энгельгардта; швейцарских Альп и Карпатов – Валенберга; Германии – Шюблера; карта Франции – фон Ойнхаузена [56] и Дехена [57].

Необыкновенно важна монография Гумбольдта: **Esquise d'un tableau géognostique de l'Amérique méridionale au nord de la rivière des Amazones et a l'ést du méridian de la Sierra-Nevada de Merida** [1829.1.1.]. Она посвящена исследованию гор Южной Америки, вопросу необыкновенно важному в этой части света, так как из 571 000 кв. миль, составляющих ее, четверть покрыта горами. На расстоянии 300 миль от океана они поднимаются исподволь от 30-470 туазов над поверхностью моря. Самый значительный хребет Южной Америки направляется в длину ее, от юга к северу, и притом он не находится в центре страны, как Альпы, и не на так значительном расстоянии от берегов, как Гималаи и Гиндукуш, но тянется вдоль западного берега материка не в далеком от берега Тихого океана расстоянии.

Кроме богатых материалов, собранных Гумбольдтом для

орографии Южной Америки, впервые познакомивших науку с очертаниями этой части света и связанных с ними исследований о направлениях вод на земле, он оставил нам труды, касающиеся течений морских. Воды океана не отличаются тем покоем как воды озер. Они находятся в постоянном движении; по громадным руслам, вырытым водой на дне его, текут огромные реки. Так как различные градусы широты вследствие различного положения своего относительно солнца нагреваются им неодинаково, то естественно, что температура морей тропических выше температуры морей, находящихся под другими градусами широты. Естественно, что в тех широтах, где вода вследствие влияния высшей температуры сильнее испаряется, там и уровень ее понижается более нежели в смежных морях, лежащих в широтах не так теплых. Но так как различные части океана находятся между собой в сообщении, то оказывается, по закону равновесия в сообщающихся сосудах, совершенно невозможным, чтобы одна часть его стояла выше другой. Необходимым последствием этой невозможности является течение воды из более холодных широт к экватору, восполняющее образующийся там недостаток ее вследствие испарения. Точно так же, как в пассатных ветрах воздух на пути от полюсов к экватору принимает все более и более западное направление, такое же явление повторяется и с водой морской. По мере приближения к экватору течение принимает все более западное направление, а у самого экватора мы видим как в Атлантическом, так и в Тихом океане, что течение направляется от востока к западу. Для восполнения постоянного дефицита, происходящего от испарения, вода должна необходимо направляться на западных берегах материков с юга и с севера от экватора к этому последнему. Если бы на нашей планете не было материка, то естественным следствием этого закона было бы явление, что у экватора образовалось бы течение, направлявшееся вдоль его кругом шара нашей планеты; а с высших широт вода бы притекала для восполнения потерянной океаном у экватора в виде испарения и восстановления равновесия. В действительности мы не видим этого явления потому, что материки Старого и Нового Света, легшие поперек этих течений, мешая им следовать по пути, указанному физическим законом равновесия жидкостей, вынуждают эти течения по достижении ими высших широт изменять направление.

Излишне доказывать, какую важную роль играют морские течения в мореплавании. Из речного судоходства каждому уже известно, какая громадная разница между движением судна вниз и вверх по течению. Кроме того, мореплаватель, попав посреди

течения, о существовании которого он не подозревал, уносится им в местности удаленные, а часто противоположные тем, которые достичь он имел в виду. После этого становится понятным, что не только моряки, но и человечество вообще обязано считать в числе своих благодетелей северо-американского капитана Мори, которого научные исследования морских течений возвели эту часть мореплавания на степень точной науки. Ученый этот приписывает большое значение при объяснении происхождения течений и разнообразному содержанию солей в разных морях.

Для исследования морских течений употребляются различные средства. Употребляемое на реках, посредством которого сравниваются различные положения плывущего по реке предмета, наблюдаемого с твердой точки на берегу, из которой визируют его сперва вверху реки, а затем внизу, неприменимо на океане, где нет для этого неподвижной точки, т. е. берега. Недостаток этот заменяется исследованием уклонения положения корабля (движение которого определяется бегомером) от действительного, найденного путем астрономического вычисления. Затем бросают в океан в запечатанных бутылках ярлыки с надписью, обозначающей число месяца и место корабля, их выкинувшего. Если бутылки эти будут вынуты из воды каким-нибудь другим судном, то по месту, в котором они найдены, и по времени, протекшему со дня и часа их опущения в море, можно легко вычислить скорость движения бутылки. Направление течения указывается и морскими растениями: их продольная ось направлена всегда по направлению течения. Для определения границ его служит термометр: вода, текущая от экватора, всегда теплее воды, текущей от полюсов.

Во время своих путешествий по Атлантическому океану и Антильскому морю Гумбольдт, познакомившись с их течениями, оставил нам в первом томе своего **Relation historique** целую монографию о них. Исследуя Тихий океан у берегов Перу, он открыл там течение, направляющееся от южного полюса к экватору и получившее впоследствии в честь его название Гумбольдтова.

Между задачами, поставленными на очередь современной географией и соединяющими в себе одновременно научный и практический интерес, занимают одно из первых мест открытие новых или возобновление старых путей сообщения. С тех пор, как человек стал перемещаться, известно уже, что из двух путей, водяного и сухопутного, преимущество остается за первым. Этим объясняется и исторический факт, не представляющий почти исключения, что все торговые народы древнего и нового мира

были островитяне или жители побережий. При современном распределении материков и вод на обитаемой части земного шара мы имеем три большие мировые пути, океаны: Атлантический, Великий и Индийский. До открытия Америки древние исторические народы знали кроме Атлантической системы, известной им впрочем далеко не полно, еще другую, Индийскую. Стремление открыть водяной путь из одной в другую повело к открытию пути вокруг мыса Доброй Надежды, затем – к открытию Америки, а в окончательном результате – к открытию Южного океана. Сообщения между этими тремя системами, образованные природой, далеко не везде одинаково развиты. Самое благоприятное существует между системами Индийского и Великого океана; оба они представляют два сообщения: одно неподалеку от экватора, близ Индийского архипелага; другое – в умеренном поясе, южнее Новой Голландии, находясь не в значительных широтах и в сравнительно не бурном море, представляет известные удобства для мореплавателя. Гораздо неудобнее сообщения Атлантического океана, в особенности северных частей его берегов, т. е. европейских и северо-американских. Между Атлантическим и Индийским океаном, равно как между последним и Тихим, находятся два прохода, которые можно избрать путем сообщения между ними, но один из них заставляет мореплавателя совершить путешествие вокруг целой части света, вокруг Африки; другой же прерывается, между Азией и Африкой, материком. Между Атлантическим океаном и Тихим существуют, собственно говоря, четыре пути, но два из них через северное полярное море – северо-восточный и северо-западный проход – недоступны мореплаванию. Третий путь, вокруг мыса Горна или через пролив Магеллана, принуждает мореплавателя совершить путешествие еще большее, чем вокруг мыса Доброй Надежды, да кроме того по морю весьма бурному у южной оконечности Америки, где дует круглый год западный ветер. Подводные же камни Магелланова пролива делают этот путь тоже очень опасным. Последний путь не представляет открытого водяного сообщения; он прерывается материком.

Пока большая часть западного полушария находилась под властью Испании, ревниво оберегавшей свое достояние от всякого соприкосновения с иностранцами; пока Китай и Япония не допускали никого в свои пределы; пока, наконец, Новая Голландия оставалась ссылочным местом Англии, до тех пор, конечно, Великий океан был водяной пустыней, на которой появлялось ежегодно очень ограниченное число кораблей. Но обстоятельства теперь изменились, в особенности со времени отпадения испанских колоний. Теперь только можно было

задаться мыслью – и честь ее первого проявления принадлежит Гумбольдту (в **Essai politique sur la Nouvelle Espagne** [1814]), – исправить недостаток природы искусством, посредством проведения канала между обоими океанами. Необходимость и важность этого предприятия с тех пор увеличилась, в особенности от времени открытия золотых приисков в Калифорнии и Австралии. Хотя мысль Гумбольдта и не перешла до сих пор в область совершившегося факта; хотя до настоящего времени отыскивается в низких широтах Америки самое удобное место для осуществления ее, но Гумбольдт более шестидесяти лет тому назад указал девять пунктов, которые отличаются тем, что реки, текущие в Атлантический океан, в этих местах приближаются значительно к рекам, изливающимся в Тихий. Семь из этих пунктов, точно им обозначенных на карте, находятся в центральной Америке; два – в северной. Из первой категории один только пункт, именно – между реками Атрато и Сан-Хуан – представляет удобство, что при проведении через него канала нет надобности устраивать шлюзы, так значительно увеличивающие издержки сооружения и содержания, проводя же каналы через все остальные, пришлось бы прорезывать Кордильеры, между тем как тут об этом позаботилась сама природа. Мысль об этом канале занимала Гумбольдта почти всю его жизнь со времени возвращения его из американского путешествия, что доказывается его статьями об этом предмете, опубликованными в 1827, 1851, 1856 и 1857 годах. В них он распространяется о выгодах канала Атрато, не нуждающегося ни в туннелях, ни в шлюзах. Он надеялся, что когда планы и профили всех им обозначенных местностей, представляющих возможность для проведения каналов, будут опубликованы, специалисты-инженеры и общественное мнение будут одинаково за осуществление указанного им канала Атрато. К этому же результату пришел и известный мореплаватель капитан Фицрой, который в особом мемуаре о перешейке центральной Америки утверждает, что после сравнения им всех предложенных направлений соединить Тихий океан с Атлантическим он принужден высказаться в пользу линии Атрато-Купика для проведения канала и в пользу линии Панамской – для железной дороги. Хотя вопрос этот не решен до сих пор, но можно предполагать, что практические исследования доведут до того, что направление, указанное Гумбольдтом, будет осуществлено в действительности.

XIV

Этнографические, исторические и лингвистические наблюдения

в Южной Америке

В заключение нам остается рассмотреть еще одну сторону неутомимой и всесторонней деятельности Гумбольдта, которая была посвящена изучению человека не только в отношении этнографическом, но социальном и государственном. В его трех **Essais** встречаем богатейший материал данных, касающихся ремесел, торговли, народонаселения, национального богатства, драгоценных металлов, словом, народного и государственного хозяйства, данных, которые сохранят всегда свое историческое значение для исследователя посещенных Гумбольдтом местностей. В его **Relation historique** рассеяны многочисленные данные насчет пород, нравов, обычаев, особенностей жителей центральной Америки; еще больше встречается их в его **Vues des Cordillères.** Тут находим историю краснокожих, насколько она возможна, до прибытия европейцев, здесь описаны древнейшие здания их, летосчисление, государственное устройство и прочее, сравненные с теми же сторонами жизни и деятельности других народов, в особенности азиатских. Сравнения эти поражают не только богатым научным материалом автора; они изложены, кроме того, увлекательно и читаются с живым интересом, так что нельзя не сожалеть, что высокая цена этого труда (вследствие приложенных к нему рисунков) делает их недоступными для большинства читающей публики. Мы постараемся, конечно, только в самых общих чертах дать понятие, хотя весьма поверхностное, об этих трудах Гумбольдта и начнем с трудов его о неграх.

На материке Америки в испанских колониях число негров было весьма незначительно, но зато на Антильских островах место краснокожих, совершенно там исчезнувших, заняли негры, по преимуществу в качестве невольников, хотя между ними встречались и свободные. По исследованиям Гумбольдта, первые негры числом не более 300 человек были переселены туда в 1521 г. Португальцы гораздо более старались об этом переселении, чем испанцы. Во все продолжение XVI столетия торговля неграми не была свободна, составляя завидную, мало соответствующую христианскому учению, привилегию, дававшуюся королевской властью. В 1790 г. торговля эта была объявлена свободной; в 1817 г. она была запрещена на север от экватора, а в 1820 г. – совершенно. По исчислению Гумбольдта, число чернокожих, привезенных с 1670 по 1825 г. на Антильские острова, простиралось до 5 миллионов; а число живших в этом последнем году на всем Архипелаге не достигало и 2 S миллионов. Сделав подробное исчисление жителей по породам – белых, краснокожих, мулатов, негров, и потом по состояниям –

свободных и невольников, на Кубе, Ямайке, Антильских островах, Северо-американских Штатах, Бразилии, Гумбольдт пришел к заключению, что в случае борьбы между породами на Кубе числительное превосходство белых (46%, а с мулатами и свободными неграми и краснокожими – 64%) обеспечивало им вероятность победы, делавшейся сомнительной в других указанных выше странах, вследствие значительного в них преобладания невольничьего элемента. На Гаити, французской части Сан-Доминго, в 1788 г., т. е. незадолго до восстания невольников, отношение между составными частями населения было следующее: 8% белых, 5% свободных негров, 87% невольников. Это-то ненормальное отношение и вызвало страшную катастрофу со всеми ужасными ее последствиями, окончившуюся провозглашением независимости острова и образованием свободных негрских государств. Та же печальная судьба ожидала и английские Антиллы, если бы правительство английское вовремя не догадалось предупредить ужасы восстания диких масс освобождением их. При этом следует заметить, что испанцы не так злоупотребляли своей рабовладельческой властью, как англичане и американцы южных штатов, и что во владениях первых освобождение из рабства совершилось легче, нежели у последних.

С тех пор, как Гумбольдт путешествовал по странам, где невольничество процветало, прошло более полувека и оно уже почти везде в них исчезло; тем не менее интересно еще и теперь знать его отзыв об этом сданном в архив истории учреждении, так долго пятнавшем род человеческий, не исключая и народов, принявших христианство. «Я имел случай, – говорит Гумбольдт, – изучить быт невольников в странах, где законы, религия, обычай подали друг другу руку для облегчения участи рабов; но несмотря на это я при отъезде из Америки проникнут таким же отвращением к невольничеству, с каким я оставил Европу. Напрасно, продолжает он, остроумные писатели стараются маскировать жестокость этого учреждения разными нежно-звучащими словами, напр., антильские крестьяне из негров, подданство черных, патриархальная защита и т. п. Подобные уловки оскорбляют только благородные свойства духа и мысли, употребляя их на защиту учреждения, возмущающего человеческое чувство. Неужели мы можем успокоиться сравнением положения этих несчастных с положением крепостных в средние века или на северо-востоке Европы? Эти пошлые сравнения, эта диалектика и горделивое неудовольствие заинтересованных, обнаруживаемое ими, когда кто-либо осмелится выразить надежду на постепенное улучшение быта

негров и смягчение невольничества, суть в XIX в. бессильное оружие. Великие политические перевороты, совершившиеся на материке Америки и на Антильском архипелаге с начала текущего столетия, действуют на идеи и образ мыслей даже тех стран, где невольничество еще существует, и они не могут не вызвать в них перемены».

Гумбольдт желал изменения или, вернее, отмены невольничества путем законодательства, отвергая совершенно пустые фразы, что следует предоставить совершение этой реформы времени и влиянию цивилизации. Он говорит, что время окажет, конечно, свое влияние на рабов, но вместе и на отношения между обитателями островов и материка и на события, руководить которыми не будет уже возможности, если упустить время в апатической недеятельности. Везде, где невольничество существует продолжительное время, успехи цивилизации оказывают гораздо менее влияния на быт невольников, чем сколько от нее ожидают. Цивилизация редко распространяется на огромное количество индивидуумов; она не проникает к тем надсмотрщикам, которые находятся в непосредственном соприкосновении с рабочими на сгонном месте или на фабриках. Отдельные улучшения быта, затеваемые гуманными рабовладельцами, не только не достигают цели, но даже опасны по контрасту с положением большинства; для успеха необходима общая мера вместе с твердой волей местных властей и содействием всего образованного общества поддерживать ее. Без этого повторилось бы явление, известное нам из римской истории, где рабовладение существовало со всеми его ужасными и вредными последствиями рядом с так прославленными успехами цивилизации и утонченностью нравов. Существование невольничества в известной стране есть, так сказать, постоянное обвинение против цивилизации ее, соединенное с постоянной же угрозой поглотить ее, когда ударит час мести.

И туземные обитатели Америки, индейцы, обратили на себя внимание Гумбольдта. Он нашел между разнообразнейшими родами их замечательное сходство, указывающее на их общее происхождение. Общие черты их наружности можно обозначить следующим очерком: темная, медного цвета, кожа; гладкие волосы, слабо развитая борода, небольшой рост, наружные углы глаз, приподнятые кверху, к стороне висков; выдающиеся скулы, толстые губы с выражением доброты вокруг их, сильно контрастирующей с дикостью взгляда. Для непривычного глаза европейца довольно трудно отличить между собой отдельных индивидуумов, хотя отдельные роды и представляют довольно характеристические признаки. Между тем как цвет кожи белого

зависит не столько от происхождения, сколько от климата, влияние последнего совершенно не существует у туземных американцев и негров. Между племенами Нового Света встречаются такие, которые по цвету кожи приближаются к арабам или маврам. В лесах Гвианы, в особенности у истоков Ориноко, живут племена так же белые, как местицы, хотя они никогда не скрещивались с европейцами; кругом них живет население темнокожее. Обитатели плоской мексиканской возвышенности представляют гораздо более темную кожу, чем жители Кито и Новой Гранады, несмотря на то, что они живут в одинаковом климате. Нагой индеец имеет такую же кожу, как и носящий платье; и части тела последнего, покрытые одеждой, вовсе не светлее, чем подверженные действию воздуха и солнца. Мнение, распространенное Вольнеем, будто дети индейцев рождаются белыми, и женщины, прикрывающие нижние части живота, сохраняют их тоже белыми, Гумбольдт опровергает, по крайней мере касательно тех племен, которые он исследовал.

Отличаясь необыкновенной умеренностью в жизни, мексиканские индейцы достигают престарелого возраста, хотя довольно трудно составить себе по наружности, почти всегда моложавой, настоящее понятие об их летах. Они же сами никогда почти не знают своего возраста, а церковные книги делаются в течение каких-нибудь 20-30 лет добычей термитов. Волоса их седеют очень редко, отсутствие бороды придает наружности их моложавость, кожа не покрывается морщинами; мышцы сохраняют свои силы до столетнего возраста. Калеки попадались Гумбольдту необыкновенно редко, точно так же как горбатые. Зоб, даже в тех местностях, где он распространен, между индейцами не встречается; между местицами – весьма редко.

Несмотря на существенное различие корней, американские языки на всем протяжении от земли, населенной эскимосами до Магелланова пролива, развитые и совершенно неразвитые, представляют одну и ту физиономию, из чего можно заключить если не об общности их происхождения, то по крайней мере об аналогии умственных способностей этих народов. Языки эти отличаются множеством времен и форм глаголов, разнообразными окончаниями которых определяются многообразные отношения между подлежащим и сказуемым, выражающие тоже, одушевлено ли оно или нет; мужского ли оно или женского рода; в единственном ли или множественном числе. Вследствие этого американские языки, не имеющие между собой ни одного общего слова, все-таки сходны между собой и отличаются резко от происходящих от языка латинского. Замечательно также распределение слов в периоде американской

речи: вначале помещается падеж, зависящий от глагола; за ним следует глагол, и наконец – личное местоимение. Предмет, на которые обращается преимущественное внимание в речи, ставится впереди. Не имея возможности следить за филологическими наблюдениями Гумбольдта над американскими языками, мы ограничимся замечанием его, что из языков европейских представляет с ними наибольшее сходство язык басков.

Происхождение, число туземцев, их древнейшая история, переселения, образ правления, культура, – все эти вопросы занимали Гумбольдта, собравшего для них богатые материалы. Спокойствие мексиканского индейца, замечает он, говоря о характере этого племени, представляет разительный контраст с живым негром; индеец серьезен, меланхоличен, молчалив – пока спиртные напитки не довели его до противоположной крайности. Серьезность эта поражает более всего в детях. Четырех– и пятилетние индейцы гораздо развитее и смышленее своих белокожих сверстников. Мексиканец придает каждому своему, даже самому незначительному действию известную таинственность; самые сильные страсти не отпечатываются на лице его. Поэтому для непривычного есть что-то ужасающее в этом внезапном переходе индейца из совершенного покоя к необузданному действию. Подобно всем народам, долгое время страдавшим под гнетом духовного или светского деспотизма, американские туземцы с необыкновенной цепкостью привязаны к своим обычаям, нравам, мнениям, предрассудкам, так что даже введение христианства не оказало на них особенного влияния, заменив только обряды культа, проливавшего кровь, символами более гуманной религии. Мексиканцы, как и все угнетенные, полуразвитые народы, с переменой поработителей меняли только имена своих богов, сами же почти не изменялись. Некоторые аналогии, представляемые древне-мексиканской мифологией и христианским учением, служили средством для представителей последнего обратить туземцев на лоно единственно-спасающей души религии. Так, напр., священный орел ацтеков преобразился в святого духа христиан. Известно, что уже Кортес умел ловко воспользоваться для своих целей порабощения разными мексиканскими сагами. Сами почтенные проповедники учения Христа старались смешать индейские предания с христианскими идеями, уверяя туземцев, что следы евангелия находятся и в их первобытных верованиях. Следствием этой религиозной политики было легкое принятие последними нового учения, но ей же обязано оно и непрочностью его. Вместо нравственных начал христианства к покоренным народам Америки была привита

только внешняя, обрядовая сторона его, от которой прозелиты ровно ничего не выиграли.

В эпоху завоевания испанцы застали туземное население в состоянии социального разложения и бедности, постоянных спутников деспотизма и феодального произвола. Император, князья, дворянство, духовенство владели самыми плодородными землями; начальники провинций угнетали безответно народ. Дороги покрыты были нищими. В продолжение XVI и XVII столетий положение рабочего люда еще ухудшилось. Крестьян обратили силой в рудокопов и в вьючную скотину, на своих плечах таскавшую тяжести испанских солдат, отняв, кроме того, от них движимую и недвижимую собственность. Семья победителей – *conquistadores* – получили в лен их земли, а несчастные индейцы приписаны были к земле. Только в XVIII в., когда большая часть этих семейств завоевателей вымерла, положение завоеванных несколько улучшилось, в особенности с уничтожением т. н. *repartimentos*, учреждения, по которому каждый испанский сатрап по временам предписывал своим подвластным приобретать по им самим назначенной цене разные им ненужные товары, – будь это даже принадлежности туалетные, в которых полунагие индейцы не чувствовали, конечно, особенной потребности. Последствием этого порядка вещей были: крайняя нищета туземцев, апатичность их к улучшению своего материального быта, беспечность, которые еще во время путешествия Гумбольдта были отличительными признаками большинства туземного населения за очень немногими исключениями.

Иллюстрация из книги «Виды Кордильеров и монументы коренных народов Америки». Вулкан Чимборасо

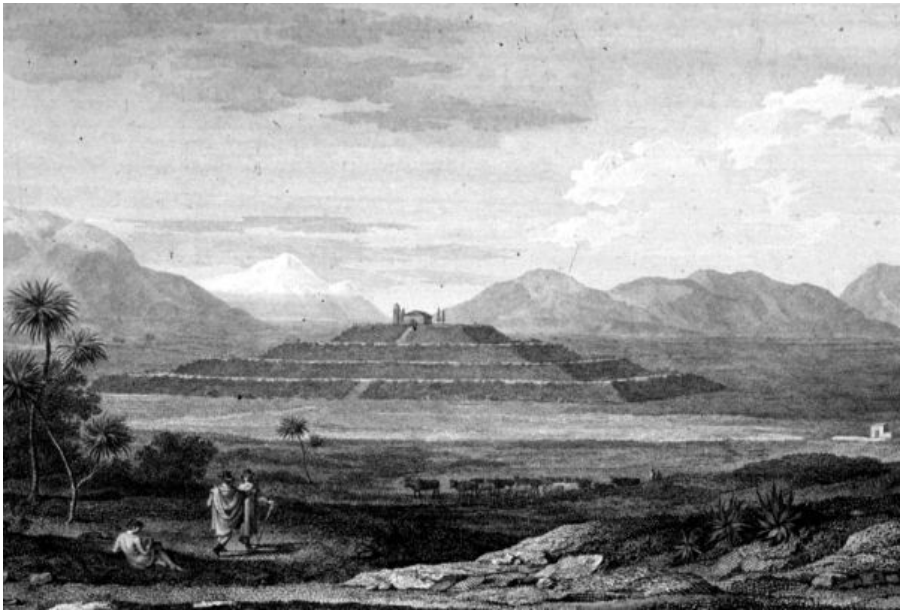


Иллюстрация из книги «Виды Кордильеров и монументы коренных народов Америки». Пирамида Чолула

Старания Гумбольдта, как и большей части его преемников, исследовать состояние древней цивилизации туземцев не могли

увенчаться полным успехом главным образом потому, что источники, ее касавшиеся, совершенно почти истреблены. Епископ Сумаррага из францисканского ордена в своем рвении распространить христианское учение не нашел лучшего средства для этого, как истребить все, что касалось истории, древностей и богослужения туземцев. Почтенный пастырь мнил этой варварской мерой истребить в среде своих духовных овец всякое воспоминание об их прошедшем! Но не все древние мексиканские сокровища попались в его руки; часть их сохранилась. С целью собрать их миланец Ботурини Бенадуччи предпринял в прошедшем столетии путешествие в Америку. Подозрительное правительство, арестовав его, отняло у него все собранное им, а самого препроводило «как политического преступника» в Испанию. Правда, король признал его «невинным», приказал освободить, но собрания его не были ему возвращены. Вероятно, вследствие отеческой заботливости правительства о благе им опекаемых подданных, оно не имело достаточно досуга даже сохранить собранное трудами и издержками Бенадуччи. Во время путешествия Гумбольдта 7/8 этого драгоценного собрания исчезло вследствие тайно-полицейских хлопот чадолюбивого правительства, поглощавших его время и деятельность.

Между средствами, оказывающими огромное влияние на культуру народа, занимает одно из важнейших мест способ, при посредстве которого он передает чувственными знаками свои мысли, другими словами – его письмена. Хотя учебники и гласят, что они были изобретены финикийцем Таутом, но естественнее предполагать, что он только усовершенствовал уже существовавшие письмена, или вернее – знаки письменного сообщения. Соображая средства, при посредстве которых человек может передавать другому известия о каком-нибудь событии, нельзя не согласиться, что первым и самым естественным из них есть – наглядное изображение события. Представляя двух борющихся людей, объятый пламенем дом и т. п., каждый смотрящий на эти изображения сейчас поймет, что тут идет дело о борьбе, пожаре и прочее. При посредстве подобных изображений можно представить целое событие, хотя нет особенной надобности изображать его в строгой последовательности со всеми мелкими промежутками, как это мы видим и теперь еще на сцене, где дополнение и связь недосказанного предоставляется догадливости и соображению зрителя. Так как не каждый обладает качествами живописца, имеющего возможность с большей или меньшей верностью воспроизводить предметы природы, то понятно, что при распространении этой методы наглядного изображения люди

условились избрать некоторые чертежи, долженствовавшие представлять то или другое. Таково было, как известно, происхождение иероглифов. Мы знаем теперь, например, что пирамида обозначает город Мемфис. Изобразив возле нее очертания человека и между ними – эскиз ног, древние обозначали этим, что человек должен был отправляться в путь; направлением ног по направлению к пирамиде или в противоположном обозначалось, что он шел в Мемфис или возвращался оттуда. Для обозначения особенного достоинства шествующего давали ему в руку палку, играющую, как видно, искони почетную роль в истории человечества; если же это был простой смертный – на его руках виднелись цепи. При посредстве таких наглядных, для всех понятных атрибутов ошибка была бы невозможна не только в Египте фараонов, но даже и в Европе XIX столетия.

Естественно, что на таких изображениях ум человеческий не мог остановиться. Идя далее, он приурочил известные понятия к известным наружным знакам. Возвращаясь к приведенному выше примеру, заимствованному из египетских иероглифов, можно было бы, согласившись предварительно, обозначить вертикальной чертой человека, горизонтальной – Мемфис, а наклонной – смотря по наклонению ее – направление его в этот город или из этого города. Цифры наши, так называемые арабские арифметические знаки, суть такого рода азбука. Вместо, например, девяти черт или точек мы обозначаем число девять условным знаком 9. Имея ключ к такой азбуке, можно при известной группировке этих знаков выражать ими разные второстепенные понятия. Наша десятичная система есть рациональное развитие этой методы изображения условными знаками, известная каждому. Известно, что у китайцев существует около 80 000 различных знаков, которые при посредстве 214 ключей удовлетворяют всем потребностям их языка. Так как не каждый китаец изучает все 214 ключей, то не каждый гражданин царства Средины может читать все китайские рукописи. Так, напр., сапожник, знающий ключ к письменам своего ремесла, может читать только книги, его касающиеся. Из сказанного мы видим, что изложенные выше знаки совершенно независимы от языка. Они возбуждают в зрителе путем зрения только представление об известных предметах. Их называют поэтому символическими знаками. В противоположность им существуют так называемые знаки фонетические, действующие некоторым образом и на слух читающего. Предположим, что мы желаем выразить знаками слово «Холмогоры»; мы могли бы это сделать, как это и теперь еще часто делается в ребусах, нарисовавши

холмы и возле них горы. Русский, отгадавши значение этого сопоставления знаков, и произнес бы их «Холмогоры», но француз, немец попали бы тоже так как русский, но произнесли бы иначе.

Необходимость выражать имена знаками принудила уже древних египтян при выборе знаков обращать внимание и на звук имени, и равно на то, что обозначают на языке пишущего отдельные части имени или целое имя. Этому способу изображения немало способствовало обстоятельство, что у диких или находящихся на низкой ступени развития народов каждое имя имеет еще какое-нибудь значение. Так называемые «говорящие гербы», которых изображения относятся к именам, равно как и ребусы – суть применения этой системы.

Пока народ живет изолированной жизнью, имена его не много изменяются; при соприкосновении же с иностранцами примешиваются в речь его и чужие имена. Это обстоятельство заставило обратиться к новому средству, именно: имя было разложено на различные тоны и каждому из них давали особый знак. Во многих языках служили для этой цели знаки зверей и т. п., название которых начиналось тем звуком, которого требовал данный тон. Применение отдельных знаков для различных, в одном слове встречающихся звуков, встречается уже и в иероглифах позднейшего времени, и этому обстоятельству наука, главным образом, обязана, что Юнгу, Шамполиону и др. удалось при посредстве розетского камня, покрытого иероглифическими, демотическими и греческими письменами, найти ключ к уразумению первых. Желание приведенный выше принцип распространить не только на имена, но вообще на все предметы и понятия, которые человек желает изобразить, вызвало к жизни фонетические письмена, которые мы теперь употребляем. Встречающиеся в разных языках слова были разложены на звуки, и каждый звук был обозначен особенным знаком. При письме знаки эти ставятся один после другого по мере того, какие звуки следуют один за другим. Вследствие необыкновенной простоты метод этот есть теперь самый распространенный, хотя нельзя не сознаться, что он уступает символическому методу, совершенно независимому от языка в том, что письмена фонетические может читать только тот, кто понимает язык, на котором они написаны. Обе системы письмен относятся между собой, как пантомима к слову.

Перуанцы употребляли в период открытия Америки способ изображения совершенно отличный от изложенных выше. Для целей письменного сообщения им служили разноцветные нити, называемые квиппу, на которых они завязывали разнообразные

узлы, которые и играли роль письмен. Гумбольдт отвергает существование в Америке до ее открытия фонетических знаков, несмотря на то, что некоторые из ученых предполагали, что они были там давно в употреблении, заключая это из того обстоятельства, что на одной скале, находящейся близ Дайтона, в 12 милях к югу от Бостона, найдена надпись будто бы финикийского происхождения. По древнему преданию туземцев, она обязана своим происхождением чужеземцам, прибывшим в Америку «на деревянных плавучих домах». Победив краснокожих, они и вырезали на скале, теперь покрытой водой реки, упомянутые знаки. По исследованию Гумбольдта оказывается, что знаки эти совершенно сходны с теми, которые встречаются часто в Скандинавии, из чего можно заключить, что это были руны, начертанные норманнами во время посещения ими Америки задолго до открытия ее Колумбом.

Кроме изображений Солнца, Луны и звезд на Ориноко и в Перу, Гумбольдт нашел в Мексике целую систему, вполне развитую, иероглифов, которая, по его замечанию, отличается от египетских тем, что она более индивидуализирует, между тем как последние выражают, кроме того, и более общие понятия. Перечисляя иероглифы мексиканские, Гумбольдт замечает, что между ними встречаются и фонетические знаки, но только для собственных имен. И на художественную сторону исполнения мексиканских иероглифов Гумбольдт обратил тоже внимание: они поражают огромными головами, толстотою туловищ и ног, а пальцы на последних представляют большое сходство с птичьими ногтями. Головы всегда изображены в профиль, но глаза так нарисованы, как будто фигура смотрит *en face*.

При всем несовершенстве иероглифической живописи мексиканцев, говорит Гумбольдт, она заменяла им книги, рукописи азбуку.

Во время Монтесумы многие тысячи людей занимались этой отраслью промышленности, чему немало, вероятно, способствовала возможность легкого приготовления бумаги из листьев агавы, очень распространенного в Америке растения. Материал сохранившихся мексиканских рукописей троякий: одни – на оленьих кожах; другие на тканях из хлопчатой бумаги; третьи – на бумаге из агавы. Древние жители Мехико чертили свои изображения и символические письмена не на особенных листах, они не свертывали их особыми свертками. Какой бы материал из вышеназванных, ни был употреблен ими, они складывали рукописи зигзагами, как у нас складываются дамские веера. Затем они покрывались двумя дощечками из легкого дерева одной снизу, другой – сверху, представляя таким образом

большое сходство с переплетом наших книг. Из этого можно легко себе представить, что открывая мексиканскую рукопись, как мы привыкли открывать наши книги, взорам нашим представляется только половина письмен, т. е. находящаяся на одной стороне кожи или бумаги из агавы. Таким образом, желая перелистывать мексиканскую рукопись (если мы можем вообще назвать листами разнообразные складки одной и той же полосы, нередко в 15 метров длиной), приходится рассматривать рукопись в два приема, раскладывая ее раз от левой руки к правой, а другой – от правой к левой.

В этом отношении мексиканские письменные памятники представляют большое сходство с сиамскими рукописями, сложенными тоже зигзагами.

Из шести собраний мексиканских иероглифов, находящихся в Европе (в Эскориале, Болонье, Веллетри, Риме, Вене и Берлине), удалось составить довольно верное понятие насчет летосчисления, церковных обрядов и истории мексиканцев. Первое было очень просто и притом верно. Гражданский год их, начинавшийся во время зимнего поворота солнца, был солнечным годом в 365 дней. Он разделен был на 18 месяцев, каждый в 20 дней, на конце которых прибавлены были, как в новом французском (т. н. революционном) календаре, пять високосных дней. Рождавшиеся в один из этих пяти дней считались несчастными на всю жизнь. Месяцы разделены были на недели, состоявшие из 5 дней каждая. Отдельные дни состояли из 8 ровных частей. Из 13 лет, считая каждый год в 365 дней, составлялся малый цикл: из 4 малых циклов, т. е. из 52 лет – большой, на конце которого прибавлялись 13 дней. Гумбольдт упоминает тоже, что, по свидетельству Гамы, по окончании 52-летнего цикла прибавлялись только 12 S дней, так что в одном цикле все годы начинались ночью, в другом – днем, что было еще точнее. Таким образом, в продолжение 408 лет получалось 100 прибавочных дней второго разряда, соответствовавших нашим прибавочным дням, между тем как по грегорианскому календарю в течение 400 лет бывает их 97, в продолжение 408 лет – почти 99, а по менее точному юлианскому календарю в течение 480 лет приходится 102 дня. К концу каждого 52-летнего цикла Мексика объята была страхом; жители ее всякий раз опасались, что солнце не взойдет больше над землей и она достанется в добычу злым духам, которые истребят род человеческий. Очень характеристично представление мексиканцев о роли, которую должны были играть женщины при их светопреставлении: они полагали, что весь прекрасным пол превратится в тигров, которые будут помогать злым духам. Поэтому их в это время накрепко

запирали! Огонь был везде потушен. В течение последних дней цикла жрецы со всеми своими идолами отправлялись на гору Гвицахгскатль, где приносился в жертву человек; в грудь его вонзали кол и до тех пор терли его куском дерева, пока он не воспламенялся. Воспламенение было радостным знаком, что надежда на дальнейшее существование земли, в продолжение последующих 52 лет не потеряна! Огромный костер, зажженный добытым трением огнем, возвещал стране радостное известие, гонцы разносили новый огонь во все концы страны.

Кроме гражданского исчисления времени в Мексике существовало еще церковное, в котором 13-дневные периоды играли важную роль. После истечения каждых 13 лет оба календаря опять согласовались; прибавление к концу каждого 52-летнего цикла состояло из одного церковного периода, и кроме того 260 дней равнялись 20 церковным периодам и 52 гражданским четвертям месяца, каждая в 5 суток. Этими летосчислениями объясняется обстоятельство, что у мексиканцев числа 5, 13, 20 и 52 считались особенно знаменательными.

Из мексиканских преданий и свидетельств иероглифов явствует, что земля подвергалась время от времени значительным переворотам. Они были особенно пагубны для людей, которые каждый раз совершенно исчезали с лица земли за исключением одной пары, спасавшейся в пещере или на громадном дереве. Остальные пропадали или превращались в птиц, обезьян и рыб. Кроме стихийных причин разрушения этому способствовали злые духи и обратившийся в тигров прекрасный пол. При каждом таком перевороте потухало солнце, и место его после окончания катастрофы занимало новое светило. В период открытия европейцами Америки светило уже четвертое солнце, появившееся в 752 г. нашего счисления. Таким образом, это был уже четвертый период земли. Замечательно, что мексиканская Ева изображалась всегда в образе женщины со змеем.

Между сооружениями древних мексиканцев главное место занимают пирамиды – теокалли; некоторые из них, как напр., пирамида Чолула построена была в период до ацтеков. Хотя памятники эти, говорит Гумбольдт, и были различной величины, но отличались одной и той же формой. Это были пирамиды в несколько уступов, расположенных сторонами по направлению меридиана и параллельной линии места, в котором они были воздвигнуты. Теокалли возвышался посредине четырех-угольного пространства, обнесенного оградой, заключавшей внутри себя сады, фонтаны, жилища жрецов, нередко и магазины для склада оружия, так что каждое мексиканское капище было в то же время и укрепленным местом. Большая лестница вела на верх усеченной

пирамиды, на платформе которой были устроены одна или две часовни, заключавшие в себе истуканов, которым теокалли было посвящено. В этой, самой важной части сооружения жрецы поддерживали священный огонь; сюда же были направлены взоры благочестивых мексиканцев во время жертвоприношения, которым они могли умиляться благодаря архитектурной форме здания, позволявшей им видеть как самое принесение жертвы, так и восхождение и нисхождение по ступеням благочестивых жрецов, заступников их и посредников между ними и их божествами. Внутренность здания служила для погребения царей и государственных сановников… Читая это описание нельзя не видеть поразительного сходства между этим памятником и описанием вавилонского храма Юпитера-Бэлы, оставленных нам древними.

Гумбольдт затронул и вопрос о переселении древних племен. Относительно мексиканцев он спрашивает: где мы должны искать эту метрополию колоний Анауака, эту *officina gentium* [58], в течение пяти веков высылающую на юг племена, понимающие друг друга, признающие между собой племенное родство? Мы не можем считать ею Азию севернее Амура, где эта часть света лежит ближе всего к Америке. Страна эта вполне варварская, дикая. Если мы предположим переселение из южной Азии через Японию, Таракай, Курильские и Алеутские острова, с юго-запада на северо-восток, то как согласовать с этим факт столь живого и свежего сохранения всех учреждений метрополии? В продолжение так продолжительного, часто перерываемого путешествия они могли давно изгладиться из памяти этих народов. Космогонические мифы, пирамиды, календарь и т. п., все это указывает на Азию, между тем как свежесть воспоминаний, особенности, представляемые мексиканской культурой в других отношениях, указывают на то, что между 36° и 42° северной широты в Америке существовало древнее государство. Гумбольдт предполагает место его в Аллеганах, которые и получили свое название от него. Вытесненные делаварами, пришедшими с запада, соединившимися с ирокезами, жители его направились на юг, к Миссисипи, и тут потерялись для истории.

Известно, какой жаркий спор поднял в науке вопрос: происходит ли род человеческий от одной пары, так что замечаемые теперь отличия обусловлены внешними влияниями, или же от нескольких первоначальных пар, представлявших различия организаций? И этот предмет был затронут Гумбольдтом по отношению к американской расе. По его исследованиям, все американские племена, за исключением

обитателей у полярного круга, представляют одну породу, отличающуюся образованием черепа, цветом кожи, редкой бородой и гладкими волосами. Американская раса представляет некоторые точки соприкосновения с монгольскими народами; это подтверждается анатомическим строением черепов не только обитателей Уналашки, но и жителей Южной Америки, которые представляют переход от американского к монгольскому племени. Когда, предполагает Гумбольдт, со временем будут ближе исследованы негры Африки, народы, населяющие внутренность и северо-восток Азии, называемые *en bloc* татарами и чудью, то племена: кавказское, монгольское, американское, малайское и негры не будут казаться так обособленными и в большой семье человеческого рода станет заметен один общий тип, видоизмененный только обстоятельствами, открыть которые не удастся, может быть, никогда. Хотя язык и не представляет прямых доказательств в пользу существования древней связи между Древним и Новым Светом, но связь эта заметна и несомненно доказывается космогониями, сооружениями, иероглифами и учреждениями азиатских и американских племен.

Много времени спустя Гумбольдт пишет в «**Космосе**»: «Стоя за единство рода человеческого, мы тем самым отвергаем допущение так называемых высших и низших племен и классов. Конечно, нельзя не согласиться, что существуют племена более способные к развитию, более развитые, облагороженные высшей культурой, но нет народов более благородных? Все они одинаково призваны пользоваться свободой; свободой, принадлежащей как право во время дикости нравов одной личности; при дальнейшем же развитии – целому народу…»

Александр фон Гумбольдт в России и последние его труды (1871. Кн 7.)

Подготовка экспедиции и путешествие по России – Публикация результатов экспедиции – «Космос» – Метеорологические труды – Измерение средней высоты материков

В общей научной деятельности Александра фон Гумбольдта занимает довольно видное место предпринятое им путешествие в Россию. Помимо связи этого путешествия с интересом ученых наблюдений, театром которых для Гумбольдта сделалась русская территория и ее природа, оно для нас важно также и потому, что в этом путешествии играли роль кроме самого Гумбольдта некоторые из русских личностей двадцатых годов, с которыми он тогда приходил в соприкосновение.

Еще не так давно за границей была издана переписка Гумбольдта с графом Канкриным. Последний, затрудняясь чтением нечеткого почерка первого, приказал снимать с них копии, передавая те из них, которые казались ему почему-либо важными для министерства финансов, в архив его. Подлинные же письма граф Канкрин подарил тайному советнику Кранихфельду, восторженному почитателю Гумбольдта, от которого по наследству они перешли к бывшему профессору петербургского университета Шнейдеру [59]. Когда сын последнего, приступая, по желанию отца, к изданию этой переписки, узнал, что служащим в министерстве финансов господином Руссовым она также готовится к печати, то они соединились, чтобы лучше достигнуть общей цели. Дело, действительно, выиграло от этого, так как им разрешен был доступ в архив министерства финансов, и оба издателя воспользовались этим для пополнения упомянутой выше переписки различными извлечениями из дел, отчего письма являются с необходимыми пояснениями.

Платина послужила исходной точкой отправления в отношениях Гумбольдта к России. Открытая в 1822 г. на частных нижне-тагильских заводах, затем вскоре на казенных гороблагодатских, наконец уральских, она к 1827 г. накопилась на монетном дворе в количестве 11 пудов. Правительство желало воспользоваться ею как новым видом монеты. Отчеканен был пробный экземпляр ее. Он так понравился императору Николаю, что 19 августа того же года он утвердил даже чертеж чеканки. Главное затруднение оставалось, однако, впереди: вследствие крайнего колебания ценности нового металла, необходимо было определить стоимость его как металла. Обратились за решением,

конечно, к иностранным ученым и специалистам, в числе их и к Гумбольдту. Препроводив 1 S фунта нового в России металла через графа Алопеуса, граф Канкрин письмом от 15 августа 1827 г. просил совета его в упомянутом вопросе. Не находя технических препятствий к введению платины как монеты, он указывал, однако, во-первых, на затруднение для непривычного глаза отличить платину от серебра; и во-вторых – на неопределенную ценность ее как металла. Первое неудобство граф Канкрин надеялся устранить тем, что он намеревался дать новой монете вес целкового или полтинника, а величину – полтинника или четвертака с совершенно отличной от них чеканкой, причем удельный вес металла должен был служить охраной против подлога. Гораздо более затруднений представляло второе из названных обстоятельств: платина, не отличаясь красотой золота и серебра, не могла сделаться предметом распространенного употребления; обработка ее была нелегкая, металлом необходимым (по тогдашним понятиям!) назвать ее тоже было нельзя; добывалась она в количестве незначительном. Все это не давало данных для определения ценности платины как монеты, в особенности при упроченном веками господстве золота и серебра на монетном рынке. Пользуясь опытом Колумбии, где платина уже была введена как монета, граф Канкрин выводил отношение ее к серебру как 5:1 и рассчитывал при весе монеты в 4 золотника 82 11/25 долей цену ее в 582 S (после в 575,26) копеек серебром, а с издержками чекана в 17 S (после в 24 к.) копеек – 6 рублей. Но так как число 6 не подходило к десятичному делению нашей монетной системы, то он предполагал вместо монеты в 4 золотника 82 долей пустить в обращение монеты половинного веса – в 2 золотника 41 доля и ценою приравнять ее к червонцу, который хотя и стоит ровно 2 р. 85 к., но обращается в торговле в цене 3 рублей. Если бы, однако, отношение это оказалось слишком высоким, то граф Канкрин считал возможным изменить его на 4 j: 1, и тогда монета весом в целковый (4 зол. 82 дол.) стоила бы 488 копеек серебром, а с 12 коп., прикинутыми на издержки чекана – ровно 5 руб. сер. К этому исчислению граф Канкрин прибавлял, что золотник платины с промывкой, очисткой и проч. обходился в 67 к. с., следов. 4 зол. 82 дол. стоили казне 385 коп. Остальное составляло прибыль ее.

Представляя эти соображения свои на усмотрение Гумбольдта, граф Канкрин убедительнейшее просил его сообщить ему мнение свое как насчет величины, которую следует дать отдельным монетам, так в особенности насчет самого верного отношения платины к серебру.

Гумбольдт, отвечая на этот запрос, в самом начале своего письма, указывал уже на неудобство платиновой монеты, которую допускал разве как *monnaie de luxe*. По собранным им у его южно-американских друзей в Англии и Франции сведениям оказалось, что цены платины в деле были крайне непостоянны. Так, в течение 5 лет, с 1822 по 1827 гг., они от 3 талеров за лот в 1822 г. достигли в 1825 – 7 и даже 8 талеров и через два года упали опять до 5 талеров за лот.

Гумбольдт вслед по возвращении своем из Америки тоже отсоветовал испанскому правительству, обратившемуся к нему за советом относительно введения в колониях испанских платиновой монеты. Он указывал на то, что уже во время венского конгресса доктор Больманн [60] старался склонить правительство признать за этой монетой, введенной уже тогда по его настоянию в Колумбии, цену, определенную общим согласием. Платиновая руда вывозилась прежде в значительном количестве из этой страны, пока правительство ее не ограничило этого сбыта строго стеснительными мерами. Следствием этого было падение цен на платину в самой Колумбии, а вместе с этим – ограничение добычи ее, и в окончательном результате – возвышение цен на нее в Европе, которые могут опять упасть с открытием платиновых приисков на Урале. Но из этого видно, что новое колебание цен этого металла может быть опять вызвано каким-нибудь обстоятельством, вследствие которого жители Колумбии приступили бы опять к разработке оставленных ими приисков. Главными, однако, виновниками, почему колумбийская платиновая монета не пошла в ход, были соседние государства, не допускавшие обращения ее у себя.

При тесном общении народов между собой в настоящее время невозможно и думать о введении местной монеты, даже в государстве таком обширном как Россия. Если так трудно определимое отношение между серебром и платиной не будет признано странами, с которыми Россия находится в торговых отношениях, то и внутри ее невозможно будет укрепить за ней неизменную, постоянную цену.

Предполагая, что по сделанному примерному расчету вся добыча платины будет простираться до ста пудов ежегодно, то, при оценке марки платины в 70 талеров, она доставит России только 489 000 талеров. Стоит ли, спрашивает Гумбольдт, подвергать монетную систему России возможности колебания ради такой незначительной прибыли, которую можно бы получить через введение платиновой монеты?

Затруднение ввести новый металл в употребление как монету заключается не столько в необходимости победить привычки

народов, сколько в том обстоятельстве, что золото и серебро находят весьма обширное употребление и помимо монеты. Так, по исчислению префекта Парижа, золотых и серебряных дел мастера перерабатывают в одной Франции в конце 20-х гг. не менее 2 300 килограммов золота, 62 300 кило серебра, так что, по примерному исчислению Гумбольдта, в целой Европе количество золота, обращаемого ежегодно в изделия и предметы роскоши, равнялось не менее 9 200, а серебра – 250 000 кило, что вместе представляло ценность 87 миллионов франков.

Принимая добычу американских, европейских и сибирских рудников в 870 000 кило серебра (ценой в 193 миллиона франков) и 17 300 кило золота (ценностью в 59 S миллионов) и предполагая расчет Неккера, по которому количество вновь обращаемых в изделия драгоценных металлов равняется половине всей массы их, уже существующей в изделиях, Гумбольдт высчитывал, что золотых и серебряных дел мастера в Европе употребляют на свои изделия в виде нового материала для них почти 1/5 всего золота и серебра, добываемого ежегодно в американских, европейских и сибирских рудниках (ценностью более 44 миллионов франков).

Как незначительно, сравнительно с этими металлами, с упроченным уже употреблением, употребление и спрос невзрачной, холодной по цвету платины. Несмотря на многие неоцененные и ничем незаменимые качества, она никогда, по мнению Гумбольдта, не сделается предметом моды или всеобщего употребления. Это ограниченное употребление ее и есть одна из важнейших причин, почему цены ее колеблются на 30 и даже на 40% даже в то время, когда на европейском рынке платина является только в ограниченном количестве. Поэтому Гумбольдт сомневался, чтобы при столь ограниченном употреблении металла было возможно ожидать когда-либо не только установления определенной цены его, но даже колебания в довольно тесных пределах.

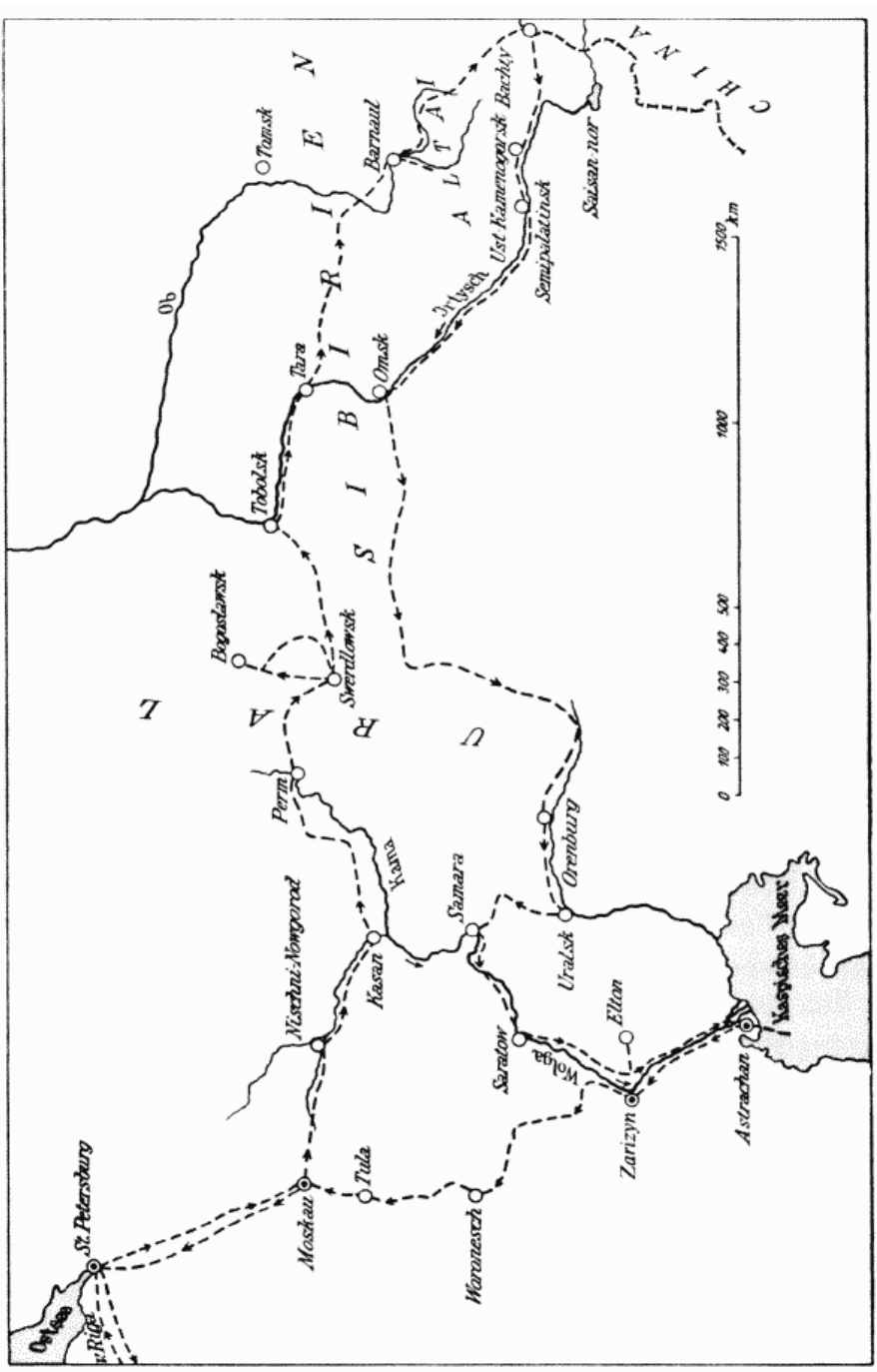
Предполагая даже, что вследствие более рациональной, свободной разработки золотых и серебряных приисков количество этих драгоценных металлов, значительно увеличившись, понизило бы их ценность как меновых знаков, все-таки этому понижению положены были бы пределы посредством употребления их как материала для изделий. Предела этого понижения ценности, по убеждению Гумбольдта, платина не достигнет никогда. Если добыча ее значительно усилится и она будет обращаема в монету, то, будучи исключенной из фабричной обработки, она будет играть роль, накопившись в данном государстве, тяжелых неудобных бумажных денег. Таким образом,

благая цель правительства – оказать владельцам платиновых приисков пользу тем, чтобы они вместо металла получали платиновую монету – не была бы достигнута.

Русская платина окажет, конечно, влияние на ценность платины вообще на мировом рынке, но она не может существенно ее определить, а тем менее господствовать. Определение ее будет зависеть от спроса и предложения. Поэтому, насколько торговцы будут иметь возможность делать в России уплаты платиновой монетой, настолько отношение этих уплат будет определять цену платины на рынке. Но чуть только спрос уменьшится, немедленно последует за сим и падение цены, по которой новый металл был пущен в России в обращение.

К этому Гумбольдт присовокуплял, что, по его мнению, величина монеты в рубль с номинальной ценой в 5 82/100 сер. руб. слишком значительна, тяжела и для торговли неудобна. Чеканка же более мелкой платиновой монеты, ценностью более соответствующей монете, находящейся уже в обращении, имела бы то неудобство, что по незначительной величине своей могла бы легко утрачиваться. Словом, Гумбольдт не советовал русскому правительству вводить платиновую монету, как не советовал этого и прежде испанскому.

Чтобы, однако, воспользоваться производительно этим даром природы и оживить несколько этот вид горной промышленности, он предлагал чеканить из платины ордена, предназначая их в замену перстней, табакерок и т. п. подарков, на которые, по европейским понятиям, русские государи так щедры. В конце этого письма (от 19 ноября н. с. 1827 г.) Гумбольдт извиняется, что письмо писано не его рукой, так как почерк его сделался очень нечеток вследствие ревматизма в руке, полученного им в лесах Верхнего Ориноко, где он в течение нескольких месяцев на знал другого ложа как гниющие листья. Не желая утруждать графа Канкрина, он поручил перебелить письмо свое, заключая его желанием иметь возможность лично с ним познакомиться, если ему суждено будет исполнять давнишнее свое намерение – посетить Урал, Байкал и, прибавлял в то время Гумбольдт, вероятно, в непродолжительном времени русский Арарат.



Карта русской экспедиции Гумбольдта (по изд. Alexander von Humboldt. Reise durchs Baltikum nach Russland und Sibirien. Lenningen, Edition Erdmann, 2004)

Чтобы не прерывать нити переговоров между Гумбольдтом и

графом Канкриным насчет введения в России платиновой монеты, мы окончим здесь изложение их, несмотря на то, что они длились одновременно и параллельно с другими вопросами, гораздо более важными по своим последствиям, чем настоящий. Граф Канкрин не отступал от своей идеи. В ответе (от 8/20 декабря) он старается ослабить силу вышеприведенных доводов Гумбольдта следующими соображениями:

«Я намеревался, – возражает он, – ввести в России, в виде опыта, *une monnaie de luxe*, и притом не вдруг наводнить ее денежный рынок, а исподволь. Притом возможная потеря в случае неудачи, не была бы значительна, так как казна добывает немного этого металла, а частным заводчикам предоставляет на их собственное благоусмотрение обращать свою платину в монету или нет».

Против возражения, что со временем платиновый капитал мог бы чересчур накопиться, от чего могли бы произойти потери, граф Канкрин замечал, что не имеет намерения принимать в казначейства платиновой монеты по определенной цене, – так как по закону принимаются в них только бумажные деньги и медь; серебро же и золото – по курсу. Последнее было бы и с платиновой монетой. Кроме того, ссылаясь на показания самого Гумбольдта, что тогдашняя добыча этого металла в Америке не превосходит 38 пудов, граф не опасался слишком большого наплыва его, если бы даже часть монеты и переливалась в изделия. Последнее обстоятельство даже желательно, так как от этого ценность монеты будет поддерживаться.

Граф Канкрин соглашался, что лаж на платиновую монету может быть значительнее нежели на золото, но от этого не произойдет больших потерь, если только пущенное в обращение количество этой монеты будет незначительно.

В особенности он настаивал на желании заводовладельцев чеканить платиновую монету.

Что касается возможности смешать ее с серебряной, то граф Канкрин надеялся устранить это неудобство тем, что первой будет дана величина какой-либо серебряной, с двойным против последней, весом. Притом простой народ в России едва ли имеет часто дело с монетой высокого достоинства, имея чаще всего в руках мелкие бумажки и серебро.

Превращать платину в медали граф не видел возможности потому, что число их не так значительно, чтобы израсходовать для этой цели 50-100 пудов ежегодно добываемого металла; притом самая красивая платиновая медаль не превосходит по внешнему изяществу даже медной.

В случае, если оба вышеприведенные расчета графа Канкрина

оказались бы слишком высокими, то он предлагал изменить их, чтобы принять платиновую монету весом в целковый в 4 р., а весом в полтинник – в 2 р. сер. Этим было бы изменено прежде принятое основание на 3 j к 1. Платиновая монета весом в целковый имела бы ценность 3 р. 74 к. сер., а с монетным доходом в 26 к. – 4 р.; весом в полтинник – 2 р. Золотник обошелся бы, таким образом, в 2 р. 86 S к. асс., причем монета приносила бы еще доход заводчику, или же никто из них не отдавал бы ее на монетный двор. Принимая издержки добычи 10 золотников неочищенной платины в 15 р. 8 к. асс., а издержки очистки 2 р. 40 S к. (что вместе составит 17 р. 48 S к.), заводчик получит 7 золотников чистого металла, золотник которого обойдется ему 2 р. 49 S к. Чистый доход кроме монетного дохода будет равняться 37 к. с золотника.

Впрочем этот незначительный доход не соответствует торговым ценам. По полученным из Лондона известиям, там можно продавать унцию платины в слитках по 20 шиллингов или 24 р. асс.; таким образом золотник платины стоит 3 р. 29 к. асс. Золотник же серебра стоит 23,703 к. асс., так что, на основании этого расчета, отношение платины к серебру было бы как 3,73: 1, между тем как оно было принято выше как 3 s: 1, следовательно чересчур низко.

Наконец, заключает граф Канкрин, не сделав опыта, никогда нельзя будет решить, какая судьба постигнет платину как монету. Что она этого заслуживает, в этом сомневаться никто не станет.

Все доводы Гумбольдта против платиновой монеты были гласом вопиющего в пустыне. Граф Канкрин извещал его 25 апреля (7 мая) 1828 г., что указом, состоявшимся накануне, она, по воле императора Николая, вводится в обращение, причем он «поставлял себе за особое удовольствие – препроводить ему один из этих белых червонцев».

Не прошло месяца со времени отправления письма Гумбольдта от 19 ноября, как он, сам вероятно не подозревая следствий любезности, высказанной им в конце своего послания, получил (5/17 декабря) через графа Канкрина приглашение от императора Николая предпринять путешествие на восток России «в интересе науки и страны» на казенный счет. Для современного русского письмо это интересно в особенности тем, что в нем изображены пером самого графа Канкрина удобства путешествия по России, которыми и по прошествии слишком 40 лет может наслаждаться каждый странствующий по нашей территории: отсутствие самого скромного, по европейским понятиям, комфорта, прелесть возни с ямщиками и станционными смотрителями и т. п. В заключение граф успокаивает Гумбольдта

уверением, что таможенным чиновникам будет предписано – не затруднять въездов его в пределы России!…

Гумбольдт, занятый окончанием издания своего громадного труда – путешествия по Америке и лекциями, которые он читал, не имел возможности отлучиться из Берлина ранее весны следующего 1829 г. Что касается денежных условий, о которых спрашивал его граф Канкрин по воле императора Николая, то Гумбольдт, принимая издержки путешествия, предлагаемые ему русским правительством, от Петербурга до Тобольска и обратно, отказывался от всякого денежного вознаграждения, выговаривая себе только одну милость, если путешествие его и советы принесут стране какую-нибудь пользу, получить в виде награды – не находящуюся в продаже – «Фауну России» Палласа [61]! Но принимая предложение путешествовать на казенный счет, Гумбольдт как будто старался оправдаться в этом решении.

Получив, писал он графу Канкрину, сто тысяч талеров по наследству, он сознавался, не опасаясь заслужить упрека в мотовстве, что он издержал их – для научных целей. Теперь же единственное средство его существования – 5 000 талеров, получаемых им от короля прусского, и так как он из этой суммы оказывал нередко вспомоществования молодым ученым, то понятно, что он не был бы в состоянии на собственные средства предпринять путешествие в 14 500 верст, в особенности втроем с известным химиком и минералогом Густавом Розе [62] и слугой [63]. Роскоши особенной он не выговаривал себе, упоминая только, что «привык к чистоте». Особенного внимания к лицу своему не просил, но был бы очень благодарен «за вежливое обращение»… Просил тоже позволения собирать минералы и горные породы, прибавляя: «не для продажи», так как он собственной коллекции не имеет, а «для музеев»: берлинского, парижского и лондонского, которым он подарил собрания, сделанные им в Америке.

С приближением срока отъезда Гумбольдта в Россию граф Канкрин обратился к нему с официальным письмом (от 18/30 января 1829 г.), в котором изъяснял, что Россия не может допустить, чтоб предпринимаемое путешествие стоило ему каких-либо денежных жертв; что, напротив, она сумеет в свое время заявить свою признательность.

Теперь же он извещал его, что

1) на путешествие из Берлина в Петербург и обратно прилагается вексель в 1 200 червонцев. По прибытии в последний город будет выдано ему для дальнейшего путешествия 10 000 рублей ассигнациями. Вероятная передержка будет возвращена по возвращении в Петербург.

2) Сделано будет распоряжение, чтоб таможня в Паланге не беспокоила ни его, ни профессора Розе.

3) Для него заказаны два экипажа: 4-местная коляска и польская бричка для инструментов и прислуги.

4) Для сопровождения будет дан ему горный чиновник, знающий один из иностранных языков [64], и курьер для заказа лошадей и т. п. Уплата прогонов, ямщикам на водку, починка экипажей – производится на казенный счет.

5) Выбор пути и направления путешествия предоставляется совершенно на благоусмотрение Гумбольдта. С своей стороны правительство русское желает только, чтобы путешествие это принесло пользу науке и, насколько возможно, промышленности России, в особенности же горному делу ее.

6) Начальникам губерний и всем горным правлениям будет предписано способствовать целям путешествия, отводить квартиры, в случае необходимости делать опыты – ставить в распоряжение его горных офицеров и работников.

7) Как только Гумбольдт определит свой маршрут, немедленно будут составлены указания насчет достопримечательностей мест, по которым он будет следовать.

8) Собирание минералов, горных пород и т. п. разрешается свободно, равно как предоставляется полное распоряжение ими.

Провести параллель между путешествием Гумбольдта по Америке и по России нетрудно. Неизвестный молодой человек без всякой посторонней помощи при посредстве только частных средств, удовлетворяя жажде знания и открытий, блуждал он под тропиками, в течение всего времени редко зная, где он к наступающей ночи приклонит голову, очень часто под голым небом, в соседстве дикого населения и хищных зверей, в дуплах сгнивших дерев или на допотопных лодках, скрываясь нередко от преследования невежественного чиновничества, по непониманию высших целей науки видевшего в нем опасную для опекаемой им страны личность. При каких отличных от этого положения условиях вступал он на русскую почву, мы видели выше.

20 мая Гумбольдт и его оба спутника оставили Петербург. Уже предварительно они условились разделить предстоявший им труд. Гумбольдт взял на себя наблюдения над магнетизмом, астрономическую географию и вообще взялся представить общую геогностическую и физическую картину северо-западной Азии; Густав Розе – принял на себя – результаты химического анализа добытых минералов и горных пород, равно как ведение дневника путешествия; Эренберг – занялся ботаническими и зоологическими работами.

Первые, как кажется, измерения, предпринятые Гумбольдтом

на русской территории, были барометрические измерения валдайских высот, определенные им в самом возвышенном месте, в 800 футов над поверхностью моря. Белокаменная не могла не воспользоваться случаем проявить свое гостеприимство, устроив, кроме того, нечто вроде университетского парада или развода в честь генерала от науки. Впрочем эти торжества задержали нашего путешественника недолго в Москве. Через 4 дня он был уже на дороге в Казань, где его в особенности занимали развалины болгарской столицы Бряхимова (нынешнее село Болгары), и оттуда в Екатеринбург, где, равно как и в окрестностях, он посетил все сколько-нибудь замечательные заводы, обращая внимание свое не только на техническое, но и экономическое устройство их.

Положение крепостных и мастеровых не ускользнуло от его наблюдения, хотя он только слегка намекает об этом графу Канкрину. Для добычи говорит он по поводу какого-то завода, 150 000 пудов железа в течение года, ни в Англии, ни в Германии не нуждаются в нескольких тысячах работников! Впрочем, прибавляет он, и полустолетия будет недостаточно для искоренения тех вредных последствий, которые происходят от ненормального положения рабочего класса. Чего можно, спрашивает он, ожидать от труда фабричного, который в одно и то же время рубит дрова, отливает чугун, промывает золотую руду? Тут самые простые, элементарные понятия о разделении труда не находят себе применения! Не менее поразило Гумбольдта и наше лесное хозяйство, если этим именем можно назвать, даже через полвека после его поездки, наше обращение с лесом как топливом и как строительным материалом. Он приходил в ужас от опустошений лесов, пророча как следствие их и гибель железного производства в России, тем более, что все, что ему показывали как каменный уголь оказывалось – бурым углем, смешанным с марганцем.

Из ответа графа Канкрина мы видим, как он дорожил каждым указанием, которое имело целью пользу страны. Кроме технологического института, учреждением которого он гордился перед Гумбольдтом в одном из писем, писанных ему еще в Берлин, он сообщает ему в ответ на его вышеприведенные замечания, что спасти наши леса возможно только рациональным хозяйством, вследствие чего он принимает меры к увеличению лесного института. К сожалению, человек такой практический и с такими обширными по тому времени государственными взглядами, как граф Канкрин, упускал из виду еще один фактор в деятельности, как частной, так и государственной: честность и добросовестное исполнение обязанностей, без чего техническая

подготовка, даже самая лучшая, не достигнет цели.

Граф Канкрин сочувствует также вполне Гумбольдту в том, что он совершенно отказался изучать политический быт жителей Урала и их историю, не потому, прибавляет он, что исследование это особенно затруднительно, а потому главным образом, что подобное изучение поселяет почти пренебрежение к человечеству, масса которого постоянно подчиняется или грубой силе, хитрости или подкупу. Открытые жалобы, заключает он, не приводят ни к какому практическому результату; лучше действовать в тиши, стараясь по возможности улучшить быт человечества.

В другом месте граф Канкрин, извещая Гумбольдта об успехах русского оружия в Турции и упоминая об интересе, с которым общество следит за ними, приходит к заключению, что разрушающее производит на человека всегда гораздо более сильное впечатление, чем созидающее. Мы знаем, заключает он, кто разрушил дельфийский храм, но имя его строителя осталось, если не ошибаемся, нам неизвестным!

Из Екатеринбурга через Нижний Тагил, Богословск, Тобольск, Барнаул, Змеиную Гору, Усть-Каменогорск, пограничный пост на китайской границе Баты (Хонимайлэ-Ху), Семипалатинск прибыл Гумбольдт в половине августа в Омск. На этом пути, посреди сильно свирепствовавшей в Барабинской степи и в окрестностях Барнаула сибирской язвы, истязаемые насекомыми, для защиты от которых пришлось надевать маски, мешавшие, в свою очередь, свободному дыханию, Гумбольдт и его спутники собрали очень богатую зоологическую, геогностическую и ботаническую коллекцию. Эренберг, приходивший в отчаяние, что берлинская флора, преследовавшая его до самого Екатеринбурга (на этом пути из 300 видов растений собственно сибирских он нашел только 40), наконец успокоился и удовлетворился сбором. Встречами не пощадили Гумбольдта даже в Омске; в казачьей школе приветствовали его на 3 языках: русском, татарском и монгольском.

Гумбольдт, посетив Петропавловск, Троицк, Миасс, Златоуст, возвратился опять в Миасс, где 2 (14) сентября 1829 г. праздновал на азиатском склоне Урала день 60 года своего рождения, в который, как он выражался в письме графу Канкрину, он искренно сожалел, что осталось столько неисполненного, а между тем подходит возраст, когда силы оставляют человека. Он благодарил графа за доставление ему возможности назвать, однако, этот год самым важным в его жизни, так как именно теперь та масса идей, собранных им на таком громадном пространстве во время предшествовавших путешествий сосредоточилась как будто в одном фокусе. В день этот,

отпразднованный миясскими и златоустовскими горными чиновниками, поднесена была последними Гумбольдту, мирному труженику науки, дамасская сабля! Важным событием в горнозаводском хозяйстве было открытие им на Урале олова. Называя хребет этот настоящим *Dorado*, он предсказывал открытие на нем и алмазов, заключая это из поразительного сходства геогностического строения Урала с Бразилией. С другой стороны он указывал на постоянную утрату 27% серебра на барнаульском заводе; так, в течение 3 только лет, с 1826 по 1829 гг., вместо 3 743 пудов, которые заключались в добытой руде, выплавлено было только 2 726 пудов чистого серебра. В некоторых заводах потеря эта доходит даже до 50%!

На пути своем к Астрахани, – Гумбольдт выражается, что он не может умереть, не видавши Каспийского моря, – путешественники посетили Верхнеуральск, Орск, Оренбург, Илецкую защиту. В одном из двух последних городов (из письма не видно, в котором именно), Гумбольдт встретил бедного казака, Ивана Иванова сына Карина, приобретшего, конечно, не без больших затруднений, сочинения Кювье, Латрейля и др., и, что всего интереснее, правильно определившего растения и насекомых своей степи [65].

В Астрахани неизбежные представления всех офицеров гарнизона и депутаций от купцов: армянских, бухарских, узбекских, персидских, индийских, татарско-туркменских и даже калмыцких. Прекрасный случай изучать этнографию! После 6-дневного изучения северных берегов Каспийского моря путешественники наши через Сарепту, Новохопёрск, Воронеж, Тулу прибыли 1 (13) ноября в Петербург, сделавши в течение 23 недель 14 500 верст, в том числе водой более 690, и кроме того на Каспийском море 100 верст [66].

Возвратившись 28 декабря 1829 г. в Берлин, Гумбольдт приступил к научной разработке собранных им сокровищ. Занятия эти требовали, однако, частых и личных сношений с французскими учеными, с которыми он был связан многолетним пребыванием в Париже. Это обстоятельство, а также дипломатическое поручение, возложенное на него Фридрихом Вильгельмом III в сентябре 1830 г. было причиной его поездки во Францию, из которой он, однако, возвратился весной 1831 г. Выбор Гумбольдта для дипломатической миссии может показаться странным, но он находит свое оправдание в том, что он был *persona grata* во Франции, которая привыкла считать его своим, несмотря на его немецкое происхождение. Поэтому, в виду щекотливых политических вопросов, возникавших в дипломатической сфере вследствие польского мятежа и

ставивших Пруссию в затруднительное положение, выбор человека, хотя и без дипломатического прошедшего и не искушенного в политике высшей школы, находил оправдание и даже не остался без благоприятных последствий.

После этого возвращения кроме ученых занятий Гумбольдт посвящал все свое свободное время общению с братом Вильгельмом, дни которого после смерти жены последнего были сочтены, а после кончины его (8 апреля 1835 г.), он, по желанию покойного, приступил к изданию его трудов, между которыми впервые появилось исследование о языке кави, для которого Александр собрал значительную часть материалов. Плодом трудов Александра Гумбольдта в этот период его деятельности были: **Fragments de géologie et de climatologie asiatiques**, 2 vol. [1831]; «**Центральная Азия: Исследования о горных цепях и сравнительной климатологии»,** 3 vol. [1843] Кроме этого целый ряд статей, помещенных в мемуарах парижской академии и «летописях» Поггендорфа, касающихся разнообразнейших предметов естествознания, перечисление заглавий которых заняло бы целые страницы. В новом (3-м) издании его **«Видов природы»** [1808] прибавлено было несколько глав, заключавших новейшие исследования и главнейшие результаты его путешествия по России. К этой же эпохе жизни Гумбольдта относится создание **«Космоса»**, возникшего, однако, в первоначальной форме из лекций, читанных им в 1827-28 гг. в Берлине. Труд этот, как известно, представляет сводный камень современных ему естественно-исторических сведений; не заключая новых, дотоле неизвестных данных, он излагает в общих чертах все, что было добыто наукой до половины XIX в. Хотя он не лишен в некотором (хорошем, однако) смысле компиляторского характера, но мы не должны упускать из виду, что главная цель Гумбольдта состояла именно в том, чтобы свести в одно целое – по-видимому разрозненное, и показать между ними общую связь. Кроме Гумбольдта никому подобная задача не была по плечу и никто кроме него не дерзнул бы предпринять ее, так как никто кроме него не способствовал более собственной деятельностью прогрессу естествоведения. По всем отраслям его, за исключением только астрономии, он выступал в разное время самостоятельным исследователем и даже творцом некоторых частей его. **«Виды природы»** и **«Космос»** доступны русским читателям из переводов.

При том движении, которое охватило естественные науки в последнее время, всякое сочинение по ним недолговечно. Новые факты, новые исследования постоянно видоизменяют их. Этой общей судьбы прогресса не избежит, конечно, и **«Космос»**. Многое

в нем и теперь, через четверть столетия после его появления, уже устарело, но несмотря на это творение это сохранит на вечные времена подобающее ему значение как грань, как межевой столб естествознания, показывающий, до каких пределов оно дошло к половине XIX столетия и какие успехи оно сделало с того времени. В этом смысле **за «Космосом»** упрочено бессмертие и Гумбольдт воздвиг в нем литературный памятник, которым вправе гордиться Германия.

* * *

Метеорологические труды Гумбольдта в последнем периоде его деятельности, изложенные в **Fragments asiatiques** и в 3 томе его **Asie centrale**, сосредоточиваются на содержании водяных паров и теплоты воздуха. Мы видели прежде, что смотря по теплоте воздуха изменяется и количество водяных паров в известном пространстве и оно может быть определено по своей действительной величине (абсолютная сырость), но можно также сравнивать найденное количество воды с тем, которое могло бы заключаться в воздухе, не переходя в капельно-жидкое состояние при данной температуре (относительная сырость). Гумбольдт отметил 5 августа 1829 г. в час пополудни в степи у станицы Платовской самую низкую относительную влажность – (16/100), до того времени известную. Влажность воздуха на востоке Европы уменьшается по мере удаления с запада на восток; таким образом, между тем как в Москве ежегодно дождь падает в продолжение 205 дней, в Казани число это уменьшается на 90 дней, а в Иркутске падает до 57.

Выше были указаны найденные Гумбольдтом обстоятельства, влияющие на высоту средней температуры Европы и сглаживающие крайности ее. В Азии факторы эти не существуют: материк этой части света подвигается гораздо выше к северу, до 75°; северный берег его соприкасается к зимним пределам полярного льда и даже летний предел последнего отодвигается от него только незначительно и притом на весьма непродолжительное время. Север Азии не защищен от северных ветров горами; между тем как к югу Европы мы видим громадную площадь тропической Африки, на юге Азии встречаем только незначительное количество сравнительно небольших островов и огромное протяжение воды, как известно, далеко не так нагревающейся, как материк. Наконец, Азия представляет сплошную массу земли, внутри значительно возвышающуюся, не расчлененную как Европа и притом на западе отрезанную от

океана. Последствием этих условий являются: понижение температуры, уклонение к югу изотермических линий, резко определенный континентальный климат, т. е. значительное различие между теплотой отдельных времен года.

Гумбольдт свидетельствует, что он нигде не встречал такого великолепного винограда, как в Астрахани (при средней годичной температуре в 10,2°), но между тем в Астрахани и даже гораздо южнее, у устья Терека, следовательно под тем же градусом широты, как Авиньон и Римини, стоградусный термометр падает на 25-30° ниже нуля, так что закапывание винограда в землю на зиму является неотложной необходимостью. То же самое обстоятельство мешает виноделию и в Америке севернее 38° широты.

Не имея возможности следить за многочисленными определениями температуры разных местностей, сделанными Гумбольдтом, и выведенными из них сравнениями и климатическими особенностями Азии, мы остановимся на минуту на исследованиях его о причинах искривлений кривых температуры. В ту пору, когда Гумбольдт публиковал упомянутое в предыдущей статье исследование о изотермах, он принужден был проводить эти линии в тех местах, где наблюдения не существовали, по направлениям произвольным, соединяя две крайние точки, для которых наблюдения были сделаны, а для промежуточных между ними не существовали, – линией, соединявшей первые; но о них нельзя было сказать, соответствуют ли они действительности. С тех пор ученые, сознавая всю необыкновенную важность Гумбольдтовых наблюдений и следуя по пути, при разработке их указанному, старались каждый в своей местности многочисленными наблюдениями дополнить и исправить первые изотермы Гумбольдта. Эти отдельные наблюдения накопились в таком количестве, что Гумбольдт не только имел возможность исправить неопределенность своих первых изотерм, но он даже обратился к исследованию причин кривизны этих линий. Кроме исследований по этому предмету, помещенных в монографии, упомянутой нами прежде (в статье о теплоте); они были дополнены и значительно развиты в третьем томе **Asie centrale** и в **Fragments asiatiques**.

Принимая за исходный пункт состояние земной поверхности, при котором линии одинаковой температуры, – изотермы ли это, изотеры или изохимены – направляются параллельно экватору, получим для отдельных точек температуры, которые, по крайней мере при настоящем состоянии температуры внутри земного шара, совершенно зависят от астрономического положения последнего и отношения его к солнцу. Мы получим так

называемый Мэраном солярный или солнечный климат. Но на деле существует множество посторонних влияний, изменяющих его и обусловливающих настоящий климат. Поэтому, если мы желаем *a priori* определить последний, нам необходимо исследовать все эти влияния, так сказать, взвесить их в их взаимном между собой отношении. Конечно, совершенно верное, безошибочное решение этого вопроса едва ли когда будет вполне возможно, но то, что возможно достигнуть при настоящих средствах, было добыто стараниями и трудами Гумбольдта.

Обстоятельства, возвышающие температуру, т. е. приближающие кривую температуры к полюсу, суть в умеренном поясе: близость западного берега, условия, способствующие образованию полуостровов и озер; господство ветров, направляющихся с юга или с запада; цепи гор, защищающих местность от ветров, дующих из стран более холодных; редкость болот; ясное небо в течение лета; близость морского течения, приносящего воду более теплую, чем вода окружающих морей.

Обстоятельства, охлаждающие температуру, следовательно изгибающие изотермы к экватору, суть: возвышение места над поверхностью моря при отсутствии обширных плоских возвышенностей; недостаток заливов в очертании страны, простирающейся к полюсу до пределов вечных льдов, или страны, представляющей между своими меридианами у экватора море и совершенное отсутствие материка; цепи гор, заслоняющих своим направлением доступ теплых ветров; близость открыто стоящих гор, по сторонам которых ветры в течение ночи, так сказать, скользят по ним; большие леса; присутствие болот, образующих до самой середины лета небольшие подземные глетчеры (ледники); пасмурное летом небо, мешающее действию солнечных лучей на поверхность земли; ясное небо зимой, способствующее лучеиспусканию теплорода.

Из изложенного видно, что в климате Европы присутствуют почти все согревающие условия, между тем как в климате Азии видим противоположное; поэтому в последней изотермы должны значительно искривляться к экватору, что и подтверждается наблюдением.

Затем Гумбольдт переходит к рассмотрению отдельных влияний из числа указанных выше. Приступая к изучению отношений между материком и водами и исследуя влияние больших масс последних, он нашел, что вследствие гладкой поверхности и правильности формы замечается и однообразие солнечного влияния, отчего и кривые теплоты на больших морях только немного уклоняются от своего нормального направления, т. е. направления параллельного экватору; хотя совершенной

правильности в этом отношении не замечается. Она несколько нарушается морскими течениями, в свою очередь отчасти зависящими от очертаний берегов. Лучи солнца, как известно, проникают отчасти в воду. Падая на нее, часть их нагревает поверхность ее, другая же часть их, ослабевшая при этом уже от потерянного, нагревает нижние слои ее. Иное явление мы наблюдаем на материке: здесь составные части его не пропускают солнечных лучей, которые сосредоточиваются таким образом на поверхности земли, возвышая этим температуру местности. Рука об руку с этим возвышением ее днем идет более значительное охлаждение в продолжение ночи и в течение зимы. Из этого следует, что колебание температуры денное и годичное должно быть гораздо значительнее на материке, нежели на воде. Влияние температурных условий воды на материк должно быть тем сильнее, чем значительнее протяжение разграничительной линии между обоими элементами в сравнении с массой материка. Нам из физики известно, что всякое влияние в природе сильнее у своего источника, ослабевая по мере удаления от него. Применяя это правило к настоящему вопросу, мы убеждаемся, что если материк представляет такую форму, что ни одна точка его не находится в очень значительном расстоянии от берегов, то указанное выше влияние воды проявляется на нем гораздо сильнее нежели на сплошно образованном материке, средина которого лежит на значительном расстоянии от моря. Поэтому чем более страна представляется разбитой вдающимися в нее заливами, чем более она удаляется от формы круга, представляющего, как известно, при одинаковой плоскости самую малую периферию, другими словами, чем значительнее береговая линия страны в сравнении с ее площадью, тем сильнее отразится внутри этой страны влияние моря. Из всех частей света Европа представляется более других разбитой вдающимися в нее землями и морями. По определению Гумбольдта длина береговой линии Европы равна 3,03, Азии – 2,41, Африки – 1,35, Новой Голландии – 1,44, Южной Америки – 1,69, Северной Америки – 2,89, принимая эту линию равной единице, если бы каждая из этих частей света представляла круг. Из этого мы видим, что форма Европы уклоняется от формы круга гораздо более, чем все остальные части света, и вследствие этого влияние моря на материках должно быть здесь гораздо значительнее. В чем оно состоит? Мы знаем из ежедневного опыта, что холодное тело, находясь возле теплого, охлаждает последнее, между тем как теплое, помещенное возле холодного, нагревает его. Так как летом море холоднее материка, зимою же – теплее его, то ясно, что оно будет летом охлаждать материк, а зимой согревать его;

другими словами – оно будет сглаживать крайности времен года, и мы получим отличия между континентальным и береговым климатом. Европа отличается по преимуществу первым; Азия – по крайней мере северная часть ее – последним.

Сравнивая многочисленные наблюдения температуры между поворотными кругами, Гумбольдт нашел, что между ними средняя температура воздуха над твердой землей 2,2° выше температуры над морем. Если этот нагретый в тропических местностях воздух направляется в более высокие широты, то он необходимо должен там оказывать и более сильное действие. Но материки распределены как на земном шаре вообще, так и под тропиками, очень неравномерно. Это видно из того, что если мы предположим, что между тропиками площадь материков, не занятых водой, равна 1000 частям, то из них 461 часть придется на Африку, 301 часть на Америку, 124 ч. на Новую Голландию и Индийский архипелаг и 114 на Азию. Таким образом на Америку и Африку вместе приходится 762 части, заключенных между 132 s градусами долготы, между тем как остальные 227 j градусов заключают только 238 частей. Поэтому-то умеренный пояс, получая при посредстве ветров (между которыми южные ветры оказываются господствующими) воздух из тропических местностей, должен быть всего теплее там, где на долю его приходится *maximum* тропического материка. Эта более других частей умеренного пояса привилегированная и есть – западная часть древнего мира.

Гумбольдт весьма тщательно исследовал влияние почвы на температуру. Из физики известно, что теплород переходит из одного тела в другое, находящееся с ним в соприкосновении таким образом, что температура более холодного увеличивается, а более теплого уменьшается до тех пор, пока различие в теплоте обоих не сгладится. Этот обмен теплоты совершается постепенно таким образом, что все части тела, более близкие к источнику теплоты, представляют всего более высокую температуру, чем удаленные от него. Кроме этой проводимости тепла последнее сообщается другим телам еще посредством лучеиспускания; оно состоит в том, что из источника тепла последнее исходит по всем направлениям, и притом прямолинейным, нагревая все встречающиеся на этом пути предметы по мере высоты температуры самого источника. Солнце представляет для земли самый важный источник тепла; от лучей его зависит температура земного шара. Все предметы, на нем находящиеся, испускают их себя теплоту, но с другой стороны они, вследствие этого общего свойства их, и получают ее от других и так как количество испущенных лучей, другими словами, расход их уменьшается с

увеличивающимся охлаждением, то пока условия остаются одинаковыми, равновесие не нарушается. Расход не превышает прихода. Пока тело расходует более тепла, чем принимает его, – оно охлаждается; но по мере охлаждения расход сокращается и вместе с ним уменьшается и потеря. Наконец расход уравновешивается с приходом. То же самое случается, когда тело нагревается вследствие усилившегося прихода; чем выше происшедшая от этого нагревания температура, тем сильнее и сильнее становится и расход ее. Отношение различных тел к лучам солнечным тоже не одинаково. Точно так, как есть тела, пропускающие через себя лучи света (тела прозрачные), так с другой стороны в природе видим тела, пропускающие через себя лучи теплорода, так называемые теплопрозначные тела.

Между последними газы занимают первое место. Этому обстоятельству мы обязаны тем, что лучи теплорода, не будучи поглощаемы атмосферическим воздухом, имеют возможность проникать до поверхности земли. Так как воздух поглощает только незначительную часть солнечных лучей, то он, конечно, не нагревается до такой степени, как если б он поглощал их вполне. Но этим непоглощенным на пути остатком, падающим на другие тела, не так безразличные к получаемой ими извне теплоте, некоторые из них пользуются для усиления своей температуры. Таким образом объясняется, что температура тел, лежащих, так сказать, на дне воздушного океана, бывает выше нежели температура самого воздуха, несмотря на то, что последний находится между этими телами и источником их теплоты, солнцем. Обстоятельство это составляет характеристическое отличие между лучеиспусканием и теплопрозрачностью. Лучи, падающие на тела, не проводящие теплоты, не поглощаются ими вполне и не обращаются на возвышение их температуры; они отчасти отражаются, отчасти же переходят на окружающие другие тела или возвращаются в атмосферу. Часть поглощенная, т. е. оставшаяся после отражения, тоже неодинакова для различных тел; так, предметы черные, темные, шероховатые поглощают гораздо больше, чем тела светлые и представляющие гладкую поверхность.

Те предметы, которые легко принимают лучи теплорода, испускают их тоже легко: ночью и зимой они теряют больше теплоты и как расход противоположен приходу, то в противоположность к упомянутому выше явлению тело, хорошо испускающее теплород, оказывается несколькими градусами холоднее слоев окружающего его воздуха. Потери, испытываемые земным шаром посредством лучеиспускания теплорода, значительнее при ясном небе, чем при пасмурном: в последнем

случае облака обращают большую часть лучей назад, на поверхность земли. Так как последняя очень разнообразна, местами покрыта лесом, местами травой, местами опять представляет голый песок, то естественно, что все эти различные условия оказывают неодинаковое влияние на температуру, способствуя то повышению, то понижению ее. Исследования Гумбольдта, произведенные на больших пространствах, доказали несомненно важность этих влияний.

И влияние высот не ушло от внимания Гумбольдта. Устраняя вышеизложенные причины и принимая в расчет только рельеф земной поверхности, он приписывает ему тоже значительное влияние на климат страны. Большее или меньшее возвышение над уровнем океана, наклонение склонов гор, различное положение их к солнечным лучам, тень, бросаемая отдельными частями их в различное время дня и года, неравномерность лучеиспускания ночью, смотря по тому, ясно ли или подернуто небо облаками, все эти обстоятельства не остаются без влияния на климат местности. Вследствие лучеиспускания теплорода земных предметов, представляющих значительную поверхность и выдающихся над земной поверхностью, горы способны нагревать близлежащие слои воздуха, вызывая этим течения его, нередко прерываемые охлаждающим действием больших, пасмурных туч. Плоские возвышенности однообразием своей поверхности с протяжением оказывают действие, занимающее средину между указанными крайностями. Из наблюдений Гумбольдта явствует, что под тропиками, в Кордильерах Андов, плоские возвышенности пространством в 25 кв. миль поднимают среднюю температуру воздуха на 1,5° до 2,3° над температурой, наблюдаемой на той же высоте на крутых склонах гор. Если бы уровень моря вследствие какого-нибудь необыкновенного переворота на земном шаре значительно понизился, то температура теперешних равнин и плоскогорий понизилась бы.

Переходя к любимому своему предмету – определению высоты границы снегов, Гумбольдт, развивая свою теорию, находит, что высота летней границы снега, т. е. границы, которую обыкновенно принимают за действительную границу снегов, есть результат противоположных влияний лета и зимы. Число туазов, на которые снег летом отодвигается, не зависит ни от теплоты лета, ни от самого теплого месяца, но от множества обстоятельств. Между ними играют главную роль: количество выпавшего зимой снега, форма, обнажение и расстояние соседних плоских возвышенностей, очертание горных вершин, направление ветров, более или менее континентальное положение места, количество лежащих вблизи снегов и, наконец, ясное или

пасмурное небо. При этом может, однако, случиться, что место, в котором граница снегов более всех других поднимается, не лежит под самим экватором и что вообще правило, по которому снежная граница с увеличивающейся широтой места понижается, подвержено некоторым исключениям. На них Гумбольдт обратил внимание, когда (в 1816 г.) сделались известны измерения Гималаев Уэббом, и когда (1826 г.) Пэнтланд [67] нашел, что и в Боливии граница снегов выше, чем Гумбольдт нашел ее под экватором. Необыкновенно важна в этом отношении составленная им таблица разных границ снега с указанием при этом средних годичных и летних температур у морских берегов и выводы, сделанные им на основании этих данных.

Что касается влияний воздуха и воды, то их главная роль состоит в сглаживании резких отличий температуры. Страны холодные нагреваются течениями обоих элементов, а жаркие – охлаждаются. И воздух, и вода, переносясь в другие страны, приносят с собой температуру своего месторождения, и смотря по тому, нагреваются ли они или охлаждаются в новой стране, они поглощают или сообщают последней теплоту.

Мы имели прежде случай указать, как Гумбольдт обратил особенное внимание на изыскание средств определить распределение температуры на земной поверхности; в настоящем периоде своей научной деятельности он посвятил себя исследованию причин этих явлений. Из этих трудов его и трудов ученых, собиравших и разрабатывавших по указанному им направлению материалы, возникло столь важное здание сравнительной климатологии. Как деятельно было при сооружении его участие Гумбольдта, видно уже из того обстоятельства, что в 1817 г. при появлении первой его монографии об этом предмете в ней обозначены только 57 местностей, температура которых была отмечена по временам года, по самому холодному и самому жаркому месяцу, с указанием их широты, долготы и возвышения над уровнем моря. В его **Asie centrale** уже находим, что число так определенных мест достигает 311, а в 1853 г., в собрании его мелких сочинений, оно возросло уже до 506. Из сравнения этих чисел можно уже заключить, что при посредстве последнего количества мест можно было гораздо вернее определить направление кривых температуры, чем при посредстве первоначальных 57. Кроме того, если делать наблюдения в одном и том же месте в течение многих лет кряду, ненормальные средние температуры отдельных годов сглаживаются и средняя температура места, т. е. среднее число, выведенное из наблюдений многих лет, выходит вернее. И в этом отношении климатология сделала с начала текущего

столетия громадные успехи, с каждым годов все более и более приближаясь к более точным результатам.

В области географии, как и следовало ожидать, исследования Гумбольдта в настоящий период сосредотачиваются преимущественно на части света, им посещенной, на средней Азии. Несмотря на то, что европейцы уже давно имели некоторое понятие о ней, несмотря на то, что эта часть света долгое время высылала свои дикие орды в Европу, она и до настоящего времени менее исследована, чем сравнительно недавно открытая Америка. Причины этого следует искать как в природе этой части света, так и в обитателях ее. Исследование сплошной континентальной массы всегда затруднительнее, чем знакомство со страной, берега которой прорезаны значительными заливами, из которых доступ вовнутрь страны легче. Но исследование это становится еще неудобнее, когда реки, по которым можно легче проникнуть чем сухим путем, представляют такое направление, какое мы видим в Средней Азии. Они орошают только незначительную часть страны, внутри которой протекают. Совершенно противоположное мы видим в этом отношении в Южной Америке. Поднимаясь вверх по течению ее четырех главных рек: Магдалены, Ориноко, Амазонской и Ла-Плата, и в северной – Миссисипи и Св. Лаврентия с ее озерами, исследователь имеет возможность без особенных почвенных затруднений перейти из области одной реки в область другой, так что все американские экспедиции могут, отправляясь с берегов, проникать внутрь страны. Хотя на западном берегу Америки и нет большой реки, но подвигаясь с востока на запад, путешественник достигает почти западного берега, где цепь Анд полагает ему преграду почти у самого моря, когда он успел пройти поперек почти весь материк Америки. Отсутствие рек в местностях гористых затрудняет в них путешествие, но главная горная цепь Америки так узка и притом так близко придвинута к морю, что путешествия от этого не только не затрудняются, но, напротив, облегчаются. Горы, расположенные решеткам, растягивающиеся на значительном пространстве, представляют гораздо более затруднений исследованию, и потому горы Париме в Южной Америке дольше других оставались неисследованными. Не менее затруднений представляют страны, лежащие под высокими градусами широты; льды, их окружающие, делают их почти недоступными. Это главная причина, почему самая северная часть Америки недостаточно исследована. Кроме этих естественных преград, путешественник часто встречает не меньшие во враждебном настроении туземцев, не допускающих путешественника проникнуть внутрь их страны.

Применяя эти соображения к Средней Азии, легко убедиться, что она не представляет путешественнику тех удобств, какие он находит в Америке. Средняя Азия почти не имеет сообщения с берегами; реки ее направляются, большей частью, в озера, вода которых (напр., самого большого из них – Каспийского) теряется испарением в такой же степени, в какой прибывает посредством притоков, так что последние образуют целый ряд независимых между собой речных систем; из одной реки нельзя проникнуть на лодках в другую, а там, где это было бы возможно по естественным условиям (напр., из океана по Желтой реке), китайцы этому мешают. Кроме того, множество цепей гор, степей, пустынь делают Среднюю Азию почти недоступной. Эпохой самой благоприятной для исследования этой части света было XIII столетие, когда вся Средняя Азия, от Урала до Китайского моря, находилась под единой властью монголов. В это время и совершены были полу-миссионерами, полу-дипломатами: Карпини, Марко Поло, Симоном из Сен-Кантена [68], де Рубруком, Варфоломеем Кремонским [69], Асцелином [70] их замечательные путешествия в центральную Азию. Хотя Паллас также посетил в XVIII в. эту часть Азии, но путешествие его не уяснило распределения гор в ней: он утверждал, что они разветвляются из одного центра, Богдо-Оола, лучеобразно, – мнение, оказавшееся ложным. Вследствие неправильного толкования одного места в сочинении Марко Поло во второй половине истекшего столетия составилось мнение, что вся центральная Азия представляет огромную, сплошную плоскую возвышенность. Оно нашло еще более подтверждение в учении, по которому эта часть Азии была исконным местом рождения, колыбелью рода человеческого. Утверждали, что здесь вода прежде всего спала, следовательно местность эта должна быть возвышеннее остальных. Взгляд этот был опять следствием господствовавшего учения нептунистов о наводнениях, потопах, твердом кристаллизационном пункте земного шара и т. п. Теория Хаттона, о которой была речь прежде, принимавшая внутренность земли за расплавленную массу и допускавшая, что поднятие земной коры в одно время может совершиться в одном месте, в другое время – в другом, возникла только в конце XVIII в. Гумбольдт первый заподозрил (**Mémoire sur les montagnes de l'Inde**, [1816] и [1820.2]) справедливость мнения об общем поднятии Средней Азии. Выше было упомянуто, что температура уменьшается по мере возвышения; известно также, что растения для своего преуспеяния нуждаются в известной, различной по родам растения, средней температуре. Сопоставление этих данных привело Гумбольдта к упомянутому предположению. Известно, что в некоторых местностях Средней

Азии произрастают виноград, хлопок, даже гранаты. Из этого неопровержимого факта Гумбольдт заключил, по сравнению, что растения эти никак не могли бы там произрастать, если бы они действительно находились на той высоте, до которой, по общераспространенному мнению, они будто бы достигали. Следовательно высота места их произрастания не может быть так значительна. Это теоретическое предположение Гумбольдта впоследствии подтвердилось вполне. Теперь известно, что в Средней Азии встречаются плоские возвышенности, но центральная Азия не есть, как до Гумбольдта утверждали, сплошная плоская возвышенность.

С этих пор Гумбольдт не переставал следить за всем, что могло уяснить географию Средней Азии. В этом отношении он весьма многим обязан трудам Клапрота, не только как путешественника, посетившего эту часть древнего света, но главным образом как лингвиста, отличного знатока китайского языка и китайской литературы, представляющей такую богатую сокровищницу по части китайской географии и статистики. Гумбольдт сознавался, что этот источник сведений о центральной Азии гораздо важнее новейших путешествий, ограничивавшихся только небольшими пространствами. Естественно, что после своего азиатского путешествия Гумбольдт неоднократно возвращался к вопросам, касавшимся географии Средней Азии, чему доказательством служат труды его по этому предмету, рассеянные в летописях Поггендорфа, в **Fragments de géologie**, в **Asie centrale**, в **«Видах природы»**.

А. ф. Гумбольдтъ.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗІЯ.

ИЗСЛѢДОВАНІЯ О ЦѢПЯХЪ ГОРЪ И ПО СРАВНИТЕЛЬНОЙ КЛИМАТОЛОГІИ.

ПЕРЕВОДЪ СЪ ФРАНЦУЗСКАГО
П. И. Бородзича.

Подъ редакціей проф. **Д. Н. Анучина.**

Томъ первый.

Со вступительными статьями профессоровъ **Д. Н. Анучина** и **В. А. Обручева,** двумя картами и портретомъ А. ф. Гумбольдта.

Типо-литографія Т-ва И. Н. КУШНЕРЕВЪ и К°. Пименовская ул., соб. д.
МОСКВА—1915.

Титульный лист 1-го тома трактата Гумбольдта «Центральная Азия», написанного по результатам русской экспедиции

Внутренность Азии прорезана четырьмя системами гор, направляющимися, подобно параллельным кругам, от востока на запад: Алтай (50° – 52 S° шир.), Тянь-Шань (40 2/3° – 43°), Куньлунь (35 S – 36) и Гималаи. Последний параллелен экватору начиная только с 80° долготы (считая от Парижа), до этого же градуса он, направляясь от юго-востока на северо-запад,

соединяется с Куньлунем. Менее других выдвигается на запад Алтай, уступающий арало-каспийской низменности, которая, по мнению Гумбольдта, основанному на присутствии на севере целой системы озер, составляла в доисторические времена соединение между Каспийским морем и Северным океаном. Вторая цепь – Тянь-Шань или Небесные горы, тоже не достигает Каспийского моря, оканчиваясь, по-видимому, у 65° долготы, но Гумбольдт предполагает, что Кавказ составляет ее продолжение. Цепь эта имеет несколько действующих еще вулканов, особенно тем замечательных, что они лежат далеко от моря, посреди большого материка. Куньлунь, западное продолжение которого после соединения с Гималаями носит название Гиндукуш, самая длинная цепь гор после Американских Кордильер. И она имеет огнедышащие горы на востоке и на западе у Каспийского моря. Наконец Гималаи со своими высочайшими вершинами на земном шаре. Кроме этих параллельных цепей, Азия представляет еще много идущих по направлению меридиан от мыса Коморина против острова Цейлона до Ледовитого океана, перемежающихся в своем понижении между 64° и 75° долготы (от Парижа) от юго-востока на северо-запад или с юга на север. Сюда относятся: Гатес, Сулейман, Палараза, Болор и Урал. Они представляют ту особенность, что перерывы рельефов этих меридианных возвышенностей чередуются между собой; с того места, где одна цепь оканчивается, начинается другая, конечно, не как непосредственное продолжение ее, а несколько западнее или восточнее от первой. Так, например, направляясь от севера к югу, Урал оканчивается на западе, у 50° широты; зато на востоке Азии с этого градуса начинается цепь Кинган, тянущаяся от 50° до 40°. Затем опять на запад (между 45°-35°) возвышается опять Болор и т. д. Впрочем, все эти меридиональные цепи гор далеко не так значительны, как параллельные, указанные выше. Этими двумя главными направлениями гор в Азии образуется та решетка гор, которую Бюффон возводил в закон при распределении гор на всем земном шаре; но бросив взгляд на карту, легко убедиться, как неполна эта решетка, так что говоря об меридиональных и параллельных цепях гор, следует подразумевать только приблизительное направление их, тем более что цепи эти очень редко встречаются между собой. Только под 70° долготы решетка эта действительно образуется: здесь Болор перерезывает Тянь-Шань под 40° и Куньлунь под 35°-36° широты.

Возвышение земной поверхности в пределах этой мнимой решетки неодинаково; можно, однако, принять, что оно представляет вид лестницы, высшую ступень которой образует пространство между Гималаями и Куньлунем. Незначительным

возвышением отличается северо-западная часть, в соседстве Каспийского моря она даже ниже уровня морского. Степь Гоби представляет возвышенность 400-600 туазов, а Тибет, по данным, которыми располагал Гумбольдт, не выше 1 800 туазов. Полоса Средней Азии между Куньлунем и Тянь-Шанем к востоку от последнего совершенно почти неизвестна европейцам. Никто из них под угрозой смертной казни не смеет проникнуть сюда. Что угроза эта не пустые слова, это доказывается печальной судьбой Адольфа Шлагинтвейта. Предержащие власти посылают не только приметы каждого подозрительного путешественника, но даже удачные портреты в города верхнего Туркестана с многознаменательной надписью: если человек этот перейдет границу, голова его принадлежит императору; имущество же – вам, т. е. поимщикам!

Не останавливаясь на многочисленных подробностях исследований Средней Азии Гумбольдта, мы упомянем о сравнении между отдельными частями света, которое он выводил из личных впечатлений и изучения их. Всматриваясь, говорит Гумбольдт, в равнины и низменности Азии, нельзя не прийти к убеждению, что они здесь, равно как и в Америке, громадностью своего протяжения получают большее значение нежели горы этих частей света. Правда, Азия, вследствие расположения своих больших возвышенностей, тянущихся параллельно градусам широты, не может представлять явления, поражающего нас в пампасах Буэнос-Айреса и саваннах Луизианы и Канады, где мы видим, что на одном конце равнины растут пальма и бамбусы, между тем как противоположная оконечность ее покрыта в течение большей части года снегом и льдом. Геологическое строение Азии мешает такому удобному сообщению между севером и югом, которое так приятно поражает путешественника Нового Света, встречающего южные растения в местах, которые едва можно отнести к умеренному поясу. Вследствие этого смешения форм леса Нового Света представляют еще замечательное разнообразие под теми градусами широты, под которыми в Старом Свете мы уже поражены утомляющим однообразием хвойных и сережчатых растений, здесь почти исключительно господствующих. Тропические птицы Азии не предпринимают перелетов из Индостана в более высокие широты, между тем как в Америке колибри ежегодно совершают свои обычные странствия между верхней Канадой и Магеллановым проливом. Один только тигр распространен от Цейлона и Коморинского мыса до Алтая, даже встречается в Сибири, не лишившись при этом ни своей красоты, ни силы, ни дикости. Из этого видно, что животное это встречается в Азии под широтами,

соответствующими положению Берлина и Оксфорда. Распространение же льва в Европе, если принять за достоверное исторические воспоминания, остановилось 12° южнее. В Древнем Свете направление горных цепей, особенное образование Средней Азии, Средиземное море и тянущаяся вдоль берега гряда Атласа, разделяют климаты и произведения, между тем как в Новом Свете мы замечаем стремление не только климатов и произведений, но даже и человеческих пород к смешению и распространению на громадных пространствах, но по направлению меридианов.

Кроме сравнения между собой низменностей Старого и Нового Света Гумбольдт провел параллель и между горами их. На параллель между возвышенностями Европы и Америки было уже указано выше; переходя к горам Азии, он находит, что здесь проявляется более сложное распределение масс. Он замечает, что на восток от меридиана кривой линии, образуемой тибетской рекой Дзангбо (92° к востоку от Парижа) от юго-юго-запада к северо-северо-востоку поверхность Азии представляет необыкновенно неправильную форму. На запад от этой линии нетрудно еще заметить главные направления гор. Возвышения земной коры сохраняют на значительных протяжениях свои направления, между которыми можно различать два: самые большие цепи тянутся вдоль параллельных кругов, следовательно по длине азиатского материка, это – Алтай, Тянь-Шань или небесные горы, Куньлунь и Гиндукуш, Тавр и Гималаи. Другие горы отличаются направлением меридиональным, от севера к югу. Сюда относятся: Урал, Кузнецкие горы, Болор и цепь Сулейманских гор.

После того как главный вопрос о форме земли был решен, в конце XVII в. Гюйгенс высказал мнение, что она представляет не совершенно правильный шар, а несколько сдавленный у полюсов; другими словами – эллипсоид, полученный посредством вращения эллипса вокруг его меньшей оси. Он основывает свое учение на том, что вследствие центробежной силы действие тяжести у экватора должно быть слабее, чем у полюсов. На основании сделанных им вычислений, он нашел, что отношение поперечника, взятого от одного полюса к другому, к поперечнику, представляющему расстояние от одной точки экватора к другой, ей диаметрально противоположной, выражается числами 578: 577. Таким образом, найденная им разница равнялась 1/578. Последующие исследователи пришли к другим числам. Ньютон (1698) нашел отношение как 230 к 229, а Клеро (в 1737 г.), основываясь на более точных данных, нашел его как 310 к 309. Последний выходил из предположения, что слои, составляющие земной шар, совершенно однообразны по своим составным

частям. Заключая, однако, из того, что мы видим на доступных нам верхних слоях земного шара, о слоях более глубоких мы вправе предположить о неравномерной плотности их. Распределение на его поверхности материка и вод, притом массами совершенно неодинаковыми в обоих полушариях, причем плотность первого значительнее последних, позволяет нам сделать заключение, что действительное сплюснутие земли должно быть значительнее полученного из теоретических вычислений. Несмотря однако ж на это, разница не очень большая, так как действительная величина сплющивания равна средним числом 1/300, из чего следует, что действие этой разницы не так значительно. Если бы воды представляли по отношению к твердой земле величину очень большую, т. е. если бы они имели большую глубину, то они стремились бы, будучи вполне подвижными, принять сплюснутие 1/310, вследствие чего они затопили бы своим разливом полярные страны. Из этого Лаплас заключил, что средняя глубина моря немногим значительнее среднего возвышения твердой земли и что первая и последняя должны быть только незначительной частью величины, составляющей разницу между поперечником экватора и земной осью. По вычислениям Бесселя, сплющивание равно 131,256 пар. ф.; среднее возвышение материка над поверхностью моря Лаплас принимал не более 1 000 метров.

Эти исследования Лапласа побудили Гумбольдта сравнить результаты теории с выводами наблюдений. С этой целью он старался определить расстояние уровня моря от плоскости, до которой простирался бы материал, составляющий Европу, Азию и Америку, если бы он был распределен везде однообразно, и так как подобное определение может быть только приблизительное, а отнюдь не совершенно точное, то он принял предел, выше которого не хватало бы материала, за *maximum*, который можно отнести на счет материка.

Гумбольдт разделил поверхность названных частей света на низменности, плоские возвышенности и горы. Первые отличаются от вторых только тем, что поверхность их находится ближе к уровню моря, чем поверхность вторых. Различие между ними, следовательно, только относительное. И те, и другие мы можем представить себе призмами известной высоты и определенного основания. Если обе эти величины нам известны, то нетрудно посредством простого умножения вывести, как высока будет призма при том же объеме, если основание ее будет так же велико, как поверхность целой части света. Гумбольдт представлял горы лежащими трехсторонними призмами, которых основание равняется площади, ими занимаемой, а вышина –

вышине гребня. Между тем как вертикальный разрез двух первых призм представляет собой четырехугольник, разрез призм, представляющих горы, сделанный перпендикулярно к направлению оси горной цепи, имеет вид треугольника, следовательно объем т. н. горной призмы равняется половине произведения высоты ее и основания. Само собой разумеется, что объем этот можно представить себе и в виде призмы, растянутой на всем протяжении данной части света, которой верхняя и нижняя площади параллельны, которой высота, следовательно, везде одинакова, а боковые поверхности перпендикулярны. Естественно, что влияние такой плоской возвышенности, несмотря на ее меньшую высоту, значительнее влияния гор уже потому, что первая представляет гораздо большее основание, чем горы. Вычисление объема не представляет особенных затруднений, когда нам известны высота и основание, но главная трудность заключается в отыскании последнего. Поэтому сам Гумбольдт смотрел на полученные им результаты как на величины только приблизительные, и поэтому мы, не желая утомлять читателя изложением деталей, имеем право ограничиться сказанным, не останавливаясь на многочисленных определениях высот плоских возвышенностей, которые можно найти в монографии Гумбольдта.

Мы видели, что он для исчисления средней высоты материков избрал Европу, Азию и Америку. Это обстоятельство объясняется тем, что только эти части света настолько исследованы, что могли дать хоть приблизительно верные результаты, между тем как об Африке и Новой Голландии этого нельзя сказать и в настоящее время, не только полвека тому назад. Судя, однако, по данным, нам известным, можно предполагать, что и привлечение этих двух частей света к вычислению дало бы результат, близко подходящий к полученному на основании данных, выведенных из исследования первых трех частей света.

В окончательном результате Гумбольдт определяет среднюю высоту материков в 300 метров. Цифра эта далеко уклоняется от цифры, найденной Лапласом, принимавшим эту высоту в 1 000 метров. Это значительное разногласие объясняется, по мнению Пуассона, тем, что Лаплас основывал свои вычисления на данных, недостаточных для того, чтобы определить отношение глубины моря к излишку, представленному поперечником экватора против длины земной оси.

Если средняя высота материков гораздо незначительнее принимаемой Лапласом, то, с другой стороны, можно предположить, что средняя глубина океанов, вероятно, гораздо

значительнее. Не останавливаясь над многочисленными измерениями ее, сделанными мореплавателями, ограничимся только крайним числом, найденным Дэнгемом. Он нашел в южной части Атлантического океана глубину более 43 000 футов. Принимая самую значительную возвышенность Гималаев в 26 000 ф., получим разность высоты обоих крайних точек в 69 000 ф., что составит около 3 геогр. миль или несколько более половины разницы между поперечником земли у экватора и осью ее. Несмотря на то, что до сих пор тщательно исследована только к северу от экватора лежащая часть Атлантического океана, можно, однако, предполагать, что глубина его гораздо значительнее, чем высота материка над уровнем моря. Проведение подводного телеграфа между Европой и Америкой немало способствовало исследованию глубины упомянутой части Атлантического океана. Из карты, которая была прислана Гумбольдту обществом, производившим зондировку дна для положения каната, и представляла профиль дна длиной в 25 фут., оказывается, что неровность его сравнительно очень незначительна. Средняя глубина океана не превышает, по измерениям лейтенанта Берлимэна, 6 000 ф., а самые значительные около 12 000. Далее к югу, почти посредине Атлантического океана, между Бермудами и Азорами, по изысканиям капитана Мори, глубина доходит до 5 000 сажен, а еще южнее, между Америкой и Африкой, она опять уменьшается до 4 000 саж. Из этого оказывается, что южная часть Атлантического океана глубже северной. Это же можно предполагать и насчет Великого океана, хотя измерения его еще не сделаны, но мы можем это заключить из того обстоятельства, что волны, обыкновенно медленно текущие над мелкими местами, отличаются в Великом океане значительной скоростью. Для определения глубины океанов пользуются также волнениями, произведенными землетрясением. К несчастью, русский флот снабдил науку необходимым для этого материалом. 23 декабря 1854 г. погиб во время землетрясения у берегов Японии, у Симоды, русский фрегат «Диана». Через 12 часов и 16 минут после катастрофы волны, его поглотившие, достигли Сан-Франциско, отстоящий от Симоды на 4 800 англ. миль, а через 12 ч. 38 м. – Сан-Диего в Калифорнии, отстоящий от него на 5 200 миль. Из этих данных Бюаш вычислил глубину Тихого океана в 14– 18 000 футов.

Мировые события, оказывающие влияние на судьбу человечества, не следуют, как мы видим из истории прошлого, одно за другим с известной хронологической правильностью. Мы знаем, что иногда проходит несколько веков, не завещавших потомству ни одной плодотворной мысли, ни одного важного, по

своим последствиям, открытия или события. В другое время опять на пространстве незначительного периода кумулируются многознаменательные события. Явления эти замечаются не только в политической истории, но и в науке вообще, и разных отраслях ее в особенности. И тут нередко продолжительный застой сменяется быстрым движением вперед, за которым наступает опять остановка.

Для географии период открытий в громадных размерах уже прошел. Начавшись в половине XV в., он заключился в половине XVI, завещав потомству открытие Америки Колумбом (1492 г.), открытие пути вокруг Африки Васко да Гамой (1497-1499) и первое кругосветное путешествие, предпринятое Магелланом и оконченное, после его смерти, Себастианом Элькано (1519-1522 гг.). Последовавшее после того открытие (между 1615 и 1642 гг.) Тасманом Новой Голландии далеко не имеет того значения, как предшествовавшие. С тех пор на долю мореплавателей осталась только разведка второстепенной важности; даже современное стремление исследовать материки, лежащие у полюсов, как ни важно оно в научном отношении, в практическом не может иметь важных последствий.

Известно, что до начала XV в. торговые флоты итальянских республик занимали первое место между флотами современных народов. Но в это время они должны были ограничить свою деятельность, уступив натиску турок, захватывавших постепенно их торговые пункты в Леванте. До этого времени никто не решался попытать счастья в Атлантическом океане; во все продолжение средних веков за ним была упрочена репутация моря недоступного, опасного, так что никто не решался пускаться вдаль от его берегов. Когда господство на море перешло из рук итальянских республик в руки португальцев и затем испанцев, страх этот стал мало-помалу исчезать и плодом этого более трезвого взгляда на преувеличенные опасности океана было открытие островов Канарских, Азорских и Зеленого мыса; затем они подвинулись до Гвинеи и южной оконечности Африки. Но кроме выгод, которые доставляла им торговля с туземцами вновь открытых стран, португальцы старались, главным образом, открыть прочное сообщение с Индией, «страной пряных кореньев», которые получались до того времени через Александрию, где подлежали значительной пошлине.

Им первым принадлежит честь уничтожения предрассудка, что Африка соединяется на юге с Азией и что Индийский океан есть такое же замкнутое море, как Средиземное. В это же время взоры других современников были обращены на запад; выходя из утвердившегося уже мнения о шарообразной форме земли, они

надеялись, что, отправляясь прямо на запад через Атлантический океан, можно достигнуть восточных берегов Азии. Надежду эту питало распространенное в ту пору ложное мнение, по которому земной шар считали гораздо меньшим, чем он оказался в действительности, и что восточная Азия находится гораздо ближе к западной Европе, чем впоследствии оказалась восточная часть Америки. К числу самых жарких приверженцев последней теории принадлежал генуэзский уроженец Христофор Колумб. Мы не станем и не можем излагать содержания громадного труда Гумбольдта под заглавием: **Examen critique de l'histoire de la géographie du nouveau continent et des progrès de l'astronimie nautique aux XV et XVI siècles**, 5 vol. [1838], в котором он изложил различные части истории открытия Америки, предполагая некоторые вопросы ее известными и останавливаясь только на таких, которые до него наука не уяснила. Мы можем только указать в главных чертах на характер этого труда, так как знакомить читателя с историческим исследованием, исключительно основанном на источниках, почти невозможно. Укажем сперва на причины, которые, по мнению Гумбольдта, способствовали и подготовляли открытие Америки. Не следует забывать, говорит он, что Бехайм, Колумб, Веспуччи, Гама и Магеллан были современники Региомонтана, Паоло Тосканелли, Руй Фалейру [71] и других знаменитых астрономов, взгляды которых в науке не оставались без влияния на современных мореходцев и географов. Великие открытия на западном полушарии не были делом случая. Было бы несправедливо искать первых зародышей их в инстинктивном стремлении души, которым потомство нередко объясняет великие открытия – плоды гения и продолжительных занятий. Колумб и его преемники до Себастьяно Вискаино, занимающие почетное место в летописях испанского флота, были люди необыкновенно образованные для периода, в котором они жили. Причина, почему они сделали такие замечательные открытия, заключается в том, что они имели правильное понятие о форме земли и величине расстояний (хотя Колумб именно и ошибся в последнем вопросе), в том, что они умели воспользоваться трудами своих предшественников; умели наблюдать господствующие ветры в различных поясах; измерять колебания магнитной стрелки и соображать с ними направление пути; наконец, умели применять практически менее всего несовершенные методы, выработанные современными математиками для направления корабля по водяным пустыням. Естественно, морская астрономия должна была оставаться на низкой степени, пока не были изобретены морские часы и секстанты с зеркалом. При посредстве их только и возможны

были определения долгот, неизвестные древним. И тут мы видим, как развитие одной науки обусловливает успехи другой, нуждающейся в содействии вспомогательных отраслей.

Гумбольдт с необыкновенным запасом учености и трудолюбия проследил все источники, в которых с древнейших времен встречаются известия насчет того, что существуют еще страны, отдельно лежащие от материков древнего света. Труд этот – целая история воззрений на нашу планету. Он указал в нем, как господствовавшие в разное время идеи отражались на трудах и стремлениях ученых. Проследив этот ход умственного развития до эпохи Колумба, исчерпав разные касающиеся географических воззрений известия, рассеянные в классиках, путешествиях, преданиях и даже сагах, он пришел к заключению, что эти данные, в особенности же сочинения кардинала Петра д'Альи и переписка с итальянским астрономом Тосканелли, не могли не оказать сильного влияния на Колумба и что хотя мысль кругосветного путешествия была вовсе не новой, однако смелость предприятия, способ его исполнения и дар наблюдать окружающую природу и из этих наблюдений выводить заключения, все эти качества, соединенные в Колумбе, делают его одним из величайших людей всех веков и народов. Касательно предположения, что Колумб, имевший случай в юности посетить Исландию, мог там слышать о посещении норманнами теперешней Америки, Гумбольдт справедливо замечает, что допустив даже его, заслуга Колумба от этого не уменьшается, так как он, предпринимая свое путешествие, не руководился мыслью открыть новый материк, – на эту возможность он смотрел как на нечто второстепенное, – а главным образом он имел в виду найти морской путь в Ост-Индию по другому направлению, чем то, которое открыто было португальцами, и что Колумб сошел даже в могилу не с убеждением, что он открыл Новый Свет, но что он нашел новый путь в Индию.

Во втором и третьем томе названного сочинения Гумбольдт занимается, по преимуществу, разбором отношений Колумба к Америго Веспуччи, которого упрекали и упрекают еще нередко теперь в присвоении себе незаслуженной славы. Этот Америго четыре раза посетил Америку и первый издал описания этой части света, которые были очень распространены в ту пору, но он никогда и не думал окрестить ее своим именем. Исследования Вашингтона Ирвинга и Гумбольдта положительно доказали, что настоящее имя открытой Колумбом части света было впервые предложено в 1507 г. неким Мартином Вальдземюллером, учителем географии в гимназии в Сан-Диэ в Лотарингии, впоследствии книгопродавцем, издавшим вместе с рукописью

Птолемея и четыре путешествия Веспуччи. Этот-то Вальдземюллер, или, как он по современному обыкновению, переводившему даже собственные имена на греческий язык, называет себя *Hylacomylus*, смешал флорентийского мореплавателя (Веспуччи) с генуэзским (Колумбом), как это случалось и в последнее время с именами Парри и Росса по поводу открытия северо-западного прохода. Имя Веспуччи, прославленного столькими сочинениями об Америке, отодвинуло на второй план имя Колумба, но первого нельзя из-за этого подозревать, а тем менее упрекать в злом умысле или интриге, что и доказано Гумбольдтом на основании положительных данных. Это подтверждается еще тем, что сам Колумб и сын его дон Фернандо, так ревниво охранявший доброе имя своего отца, были в постоянных дружеских отношениях с Веспуччи, так что взведенная епископом Лас Касас на последнего клевета в том, что он сознательно и преступно старался присвоить себе славу, принадлежащую по праву Колумбу, теперь окончательно опровергнута подробными историческими исследованиями Гумбольдта.

Не менее интересны труды его о древнейших картах Америки, но о них мы распространяться не станем. В *pendant* к исследованиям его об истории географии Америки нельзя не упомянуть об исторических же исследованиях его о географии Азии, разбросанных в разных томах его **Asie centrale**, но в двух местах сгруппированных в виде отдельных монографий. Первая из них касается стран, носящих на новейших картах названия Туркестана, Персии и Афганистана, игравших роль в истории от времен Александра Македонского до последних успехов русского оружия. Сведения о них находятся уже у древнейших писателей и географов и тянутся непрерывной нитью до настоящего времени, но ориентироваться в них необыкновенно трудно. Одни проводили такие-то горы в таком-то месте; другие направляли те же горы по совершенно другому направлению; одно и то же название различными писателями было приурочено к различным географическим предметам, и наоборот, один и тот же предмет зачастую обозначался различными названиями, которые считались различными долгое время, до тех пор, пока происхождение их оставалось неизвестным. При ближайшем же знакомстве с ним оказывалось, что так различно звучащие собственные имена суть не что иное, как перевод первоначального имени на другой язык! В лабиринт подобных исследований Гумбольдт со своими глубокими лингвистическими и литературными сведениями и резкой критикой фактов, вносил всегда свет, озарявший тьму, в которой бродили его

предшественники. Что подобные труды нет возможности передать в сокращении, об этом нет надобности распространяться. Вторая монография его, касающаяся истории Арало-Каспийской местности, также замечательна богатством источников, которыми он пользовался, и кроме того изложением данных, которые дают право думать, что рельеф почвы этой местности значительно изменился и притом в историческую эпоху. Так, на севере Каспийского моря поднялось несколько новых островов, между тем как прежние покрыты водой; на полуострове Баку можно заключать по сохранившимся развалинам о колебании почвы. Землетрясения изменили рельеф Хивы, и Гумбольдт соглашается с Мейендорфом [72], утверждавшим, что они изменили и направление Окса. Гумбольдт пришел к заключению, что в доисторические времена вся арало-каспийская низменность состояла в непосредственной связи с Ледовитым океаном; во времена Геродота и македонского похода нынешнее Аральское море представляло громадный разлив Окса, который вливался в скифский залив, теперь высохший и прежде составлявший восточную часть Каспийского моря. В позднейшее время Окс разделился на два рукава, из которых один направлялся в Аральское, другой – в Каспийское море. Русло последнего с XVI в. иссохло; Окс течет теперь одним рукавом в Аральское море. Таким образом, в сравнительно недавнее время последовало разделение этой местности на две водяные системы.

Из этих намеков видно уже, какой необыкновенной начитанностью, каким знакомством с древнейшей и новейшей литературой географии должен был отличаться автор подобных историко-географических исследований. Он применил их к двум местностям, названным выше. Дальнейшее применение их, но уже не к отдельным странам, указание исторического хода, показывающее, как род человеческий в постепенном развитии дошел до настоящего знания формы земли и распределения на ней твердых и жидких частей, составляет предмет второго тома его **«Космоса».**

Возвращаясь от этого историко-географического отступления, обусловленного, однако, деятельностью Гумбольдта, в область естественных наук, мы должны напомнить читателю о сказанном в предыдущей статье – о том именно, как напластование осадочных формаций послужило средством определения относительной древности отдельных пластов и как Гумбольдт ответил на вопрос относительно последовательности отдельных формаций. В непосредственной связи с этим ответом находится один из важнейших успехов геологии, которым наука обязана Эли де Бомону, именно, средство определять относительную

древность не пластов, а горных цепей. Французский ученый предполагает напластование отдельных слоев земной коры известным и кроме того пользуется как новым средством определения их наклонением. Так как каждый слой осел горизонтально, то естественно, что там, где мы видим наклонение его, причина последнего должна была действовать уже после осаждения. Причиной наклонения слоя может быть только местное поднятие его. Если на горизонтально лежащий слой последует сильное давление снизу, то слой этот будет разорван, образует трещину, из которой выйдут наружу силы, ее образовавшие, а по краям этой трещины распределятся разорванные части слоя, и притом в таком порядке, что они там будут выше, где сила давления снизу была сильнее, а там, где давления не было, прорванный слой сохранит свое первоначальное горизонтальное положение: другими словами: поднятые части будут наклонены. Таким образом образуются горы. Направление трещины дает направление горной цепи; трещина, как показывают нам наблюдения, заполнена кристаллической породой, по обеим сторонам которой расположены слои, наклоняющие свои оконечности к трещине таким образом, что слои, бывшие прежде, т. е. до поднятия, самыми верхними, теперь сделались самыми внешними, наружными, самыми отдаленными от кристаллической породы. Если при поднятии земной коры известный слой наклоняется, то понятно, что он предварительно должен был существовать в этом месте; следовательно, поднятый и наклоненный слой древнее горной цепи и последняя новее самого нового из поднятых слоев. Иногда случается, что на стороне, обращенной наружу от трещины, т. е. от теперешнего хребта горы, встречается еще после последнего наклоненного слоя (назовем его А) ненаклоненный горизонтальный слой В. В этом случае эпоха поднятия может быть определена еще точнее; она, конечно, последовала после образования А и до образования В, так, что гора, поднявшая и В, должна быть не так древней, как предшествовавшая. Словом, чем больше поднятых слоев, тем позднее последовало поднятие, тем новее гора!

Разрабатывая далее теорию Эли де Бомона, Араго различал четыре формации, соответствовавшие различной древности, и, применяя их к строению европейских гор, определил их относительную древность. Выходя из положения, что присутствие слоя, заключающего окаменелости морских животных, указывает на то, что местность во время ее образования была покрыта морем, де Бомону удалось даже составить карты, показывающие распределение вод и суши на поверхности земного шара в разные

периоды его развития.

Уже Вернер заметил, что все рудоносные жилы, имеющие одинаковый состав, направляются в одной и той же местности по одному и тому же направлению. Из этого он заключил, что эти параллельные жилы суть трещины, в одно и тоже время возникшие и наполнившиеся рудой, и кроме того, что в данной местности можно отличать столько различных эпох образования жил, сколько в ней встречается различных линий направления жил. Так как цепи гор тоже представляют в огромном размере трещины земной коры, через которые поднявшиеся массы вышли наружу, то из этого можно заключить, что параллелизм этих громадных трещин тоже указывает на одновременное их происхождение, и, напротив, из разнообразности их направления можно заключить о неодновременности их возникновения. Эли де Бомон воспользовался этим для определения при посредстве параллелизма направлений древности гор. При посредстве этой теории ему удалось отыскать в Европе около двадцати разнообразных направления поднятия, из чего он заключил, что в нашей части света произошло разновременно столько же поднятий, и потому европейские горы и страны ее составляющие представляют столько же разнообразных геологических возрастов. Сравнивая обе теории Эли де Бомона, предложенные им для определения древности гор, нельзя не признать за последним методом особенной легкости исполнения, хотя, с другой стороны, критерий при посредстве наклонения слоев гораздо вернее, но зато и гораздо труднее.

Гумбольдт вслед за появлением (в 1830 г.) последней методы Бомона воспользовался ею для определения относительной древности исследованных им гор.

Кроме того, к этой же эпохе его жизни относятся и его исследования о вулканах, на которые Гумбольдт смотрел как на плод непрерывных сообщений внутренности земного шара, находящейся в расплавленном состоянии, с атмосферой. Потоки лавы, говорит Гумбольдт, бьют как перемежающиеся ключи растопленных каменьев, а самые пласты лавы, наслоившиеся один над другим, как будто повторяют в небольших размерах то, что мы видим в гораздо больших размерах в различные эпохи образования земли при образовании кристаллических пород. На гребне Кордильер, на юге Европы и в центре Азии заметна тесная связь между химическим действием настоящих и так называемых грязных или илистых вулканов. Даже те вулканы, которые извергают камни и которых формы и положения – незначительные высоты их кратера и стены, не сдвигающиеся в виде плоских возвышенностей, – не мешают свободному

излиянию лавы, состоят в связи с илистыми вулканами южной Америки, Италии, Крыма и Каспийского моря. Последний вид огнедышащих гор извергает в начале каменные глыбы, огонь и пары; затем, в период более спокойной деятельности, они выкидывают из себя илистую глину, нефть и удушливые газы – углекислоту, смешанную с водородом, и чистый азот. Деятельность вулканов в тесном смысле представляет ту же связь между продолжительно или медленно возникающими образованиями. В них находим: залежи гипса, каменной, безводной соли вместе с нефтью, сернистым железом и нередко с свинцовым блеском. Вулканы находятся в связи с горячими ключами, месторождениями металлов, накопившимися в разные эпохи при поднятии земной коры по направлению снизу вверх. В непосредственной связи с вулканической деятельностью находятся и землетрясения, действие которых не всегда динамического свойства, так как одновременно замечаются в них и химические процессы: развитие удушливых газов, дым и явления света. Сюда Гумбольдт относит и поднятия островов, гор, берегов; поднятия, совершающиеся иногда внезапно, иногда же медленно, так что они могут быть замечены только после истечения продолжительного времени.

Эта тесная связь между столькими разнообразными явлениями, объяснение вулканической деятельности воздействием внутренних сил земли на наружную кору ее, уяснило в последнее время множество геогностических и физических вопросов, которые прежде считались неразрешимыми. Из аналогии с явлениями, которые были точно исследованы в различных точках земного шара, мы имеем теперь возможность составить себе приблизительное понятие о том, что совершилось в доисторические времена. Вулканизм видоизменяется вместе с охлаждением внутренности земли по причине различного состояния тел (капельно-жидкого и газообразного), в котором она находится. Это действие изнутри наружу в настоящее время очень ослабело: оно ограничивается теперь незначительным числом мест; оно часто прекращает на время свою деятельность; не так часто как прежде меняет свое место; его химические процессы упростились значительно; оно образует скалы только вокруг сравнительно незначительных круглых отверстий или небольших продолговатых трещин, на больших же пространствах оно потрясает землю только динамически – в прямом направлении или же в пределах известных областей (т. н. кругов одновременных колебаний), которые в течение нескольких веков не изменяются. В эпоху доисторическую внутренность земли действовала на кору

незначительной толщины; тогда она должна была оказывать влияние на теплоту воздуха и способствовать возможности обитания всего земного шара для таких животных, которые теперь живут исключительно под тропиками. С тех пор вследствие охлаждения поверхности земли, испускания из нее теплорода условия климатов под различными широтами нашей планеты определяются уже другими данными: положением ее к центральному телу – солнцу. В эту же доисторическую эпоху эластические жидкости или вулканические силы, которые были гораздо сильнее теперешних, вырываясь наружу через неотвердевшую окончательно кору нашей планеты, образовали не только трещины, но наполнили их неправильными массами необыкновенной плотности: базальтами, содержащими железо, мелафирами, скопившимися металлами. Вещества эти попали в кору земную уже после отвердения ее и когда она уже получила сплюснутую форму. Ускорения в движениях маятника, замечаемые в некоторых точках земли, показывают нередко более значительное сплюснутие, чем можно было бы предполагать из сочетания тригонометрических измерений и из теории движений луны.

Из приведенных выше выдержек из **Fragments asiatiques** и **Asie centrale** Гумбольдта видно, что он сделался теперь одним из самых жарких последователей вулканической теории. Благодаря влиянию его и его друга Леопольда фон Буха, перешедшего после посещения вулканов Оверни тоже в лагерь вулканистов, теория эта быстро стала распространяться между геологами.

Давно уже было замечено, что огнедышащие горы не только во время извержения, но даже во время покоя испускают из себя водяные пары. Обстоятельство это, равно как и наблюдение, долго остававшееся без исключения, что вулканы находятся на берегу морей, навело на мысль, что морская вода, проникая через трещины, образовавшиеся во время поднятий земной коры, приходит в соприкосновение с расплавленными и раскаленными массами вулканов, превращается от этого соприкосновения в пары, которые, если им закрыть возвратный путь через те же трещины, в которые проникла прежде вода, ищут иного исхода.

Пока они его не находят, мы слышим глухие раскаты внутри нашей планеты, сказывающиеся нередко землетрясениями, причем иногда скалы трескаются, и через образовавшиеся расселины исходят водяные пары. Чем большее время пары не находили исхода, тем разрушительнее их прорыв. Обыкновенным местом исхода служит вулкан, представляющий не вполне закрытое сообщение между поверхностью и внутренностью земли. Когда пары нашли себе таким образом исход, планета наша вновь

может пользоваться покоем и после сильного извержения прекращаются в большей части случаев землетрясения. Пары, найдя путем вулкана исход наружу, встречая на этом пути расплавленные массы, поднимают их и даже уносят наружу, где они распространяются через отверстие вулкана, кратер, вокруг его в виде лавы, застывающей и твердеющей после окончательного охлаждения. Иногда случается, что вулкан очень высок, а стенки его чересчур толсты, так что пары не в силах прорвать их; тогда пары эти ищут исхода в других местах, и чем больше кора земная представляет им сопротивления, тем сильнее бывают обусловленные этим землетрясения.

Против этой простой и естественной теории можно, однако ж, возразить: почему вода, превратившаяся внутри земли в пары, не уходит обратно тем же путем, которым она проникла внутрь? Если это невозможно, то неужели этому мешают клапаны, наподобие находящихся в наших насосах, пропускающие жидкость снаружи внутрь, но не обратно? Подобное предположение, конечно, не может иметь места. С другой стороны, возможно, что давящие вещества тогда только легко проникают в вулканы, когда последние находятся не в дальнем расстоянии от отверстий в море; но чем дальше это расстояние, тем затруднительнее это будет. Допустив даже, что пары найдут себе исход, можно бы предположить, что потрясение можно заметить по всей длине пролагаемого ими пути и что из потрясения на поверхности земли можно бы заключить о существовании пещер внутри нее. Но подобное заключение оказалось бы ошибочным. Гумбольдт, первый обративший внимание на вулканы внутри материков, несмотря на свое сочувствие вулканическое теории, был также первым ученым, поставившим ей в той форме, которая изложена выше, затруднения. Он говорит в своей **Asie centrale** об этих вулканах; они находятся в этой части света, и кроме того, в Америке, хотя здесь они и не так удалены от берегов моря, как в Азии. Главнейшие вулканические отверстия центральной Азии, на которые Гумбольдт впервые обратил внимание и собрал относящиеся к ним материалы, суть: Бай-Шань, Урумчи (о нем были собраны сведения и нашим соотечественником П. П. Семеновым) и вулкан между Турфаном и Пидьяном, – все принадлежащие Тянь-Шаню; менее значительные встречаются в Куньлуне и Маньчжурии.

Гумбольдт неоднократно занимался Каспийским морем и его окрестностями. Несмотря на то, что на земном шаре встречаются и другие местности, лежащие еще ниже уровня моря (напр. Мертвое море), но ни одна из них не представляет таких

колоссальных размеров, как Каспийское. Бассейн его отделен от Ледовитого океана только незначительным возвышением у Тобольска. Не будь его, на это море можно было бы смотреть как на залив этого океана, каким теперь представляется Белое море. Из множества соляных озер, окружающих Каспийское море, Гумбольдт заключает, что в этой местности существовало громадное Средиземное море, мало-помалу вследствие недостатка протоков высыхавшее путем испарения и уменьшившееся до настоящих размеров.

Он не отвергал возможности вулканического происхождения некоторых частей каспийской низменности, в каковом предположении поддерживало его присутствие там мест, выделяющих газы, между которыми горючие (углеводороды) играют главную роль, хотя нередко вместе с ними появляется на поверхности земли и глинистый ил. Известны на Апшеронском полуострове возле Баку горящие ключи огнепоклонников. Подобные существуют и внутри Китая, равно как и в Японии.

Гумбольдт собрал также все данные для определения полосы землетрясений в Азии. Из них он вывел заключение, что землетрясения в этой части света происходят в двух направлениях: линейном, или, начинаясь в одной точке, расходятся от нее по направлениям радиусов. Первые происходят большей частью вдоль больших цепей гор, проявляясь по обоим склонам их, или только с одной их стороны, указывая таким образом трещину, из которой во время оно поднялись горы.

Упомянутые выше явления, обусловленные воздействием внутренних сил земного шара на его поверхность, впервые подробно разработанные Гумбольдтом в его **Asie centrale**, получили еще большую законченность в его «**Космосе**», в первом и в особенности в четвертом томе его. Тут он подробно указывает, что внутренность земного шара несмотря на охлаждение его поверхности находится еще и теперь в расплавленном состоянии. Это находит подтверждение в возвышении температуры по мере удаления от поверхности земли внутрь ее, что можно заметить уже в рудниках; это же доказывают и горячие ключи, бьющие из земли. Внутренний жар земного шара воздействует на его поверхность: динамически, – посредством землетрясений; возвышенной температурой ключей; извержением эластических жидкостей, иногда сопровождающимся явлениями самовоспламенения; наконец, вулканической деятельностью, извергающей через трещины коры земной расплавленные массы внутренности нашей планеты. К существенным признакам землетрясений Гумбольдт относит: изменения в пространстве, сотрясение, поднятие, образование трещин; иногда к ним

присоединяются подземный гул и развитие газов и паров. При этом он различает: первоначальный удар, вероятнее всего снизу, и волнообразно распространяющееся сотрясение земли. Причину землетрясений и вулканических извержений Гумбольдт принимает общую, хотя не всегда считает одни пропорциональными другим. Он различает относительно действия три рода землетрясений: к первому роду он относит такие, которые, будучи ограничены небольшим пространством, порождаются деятельностью вулканов. Такого рода землетрясения Гумбольдт имел случай лично наблюдать у кратера Везувия. Перед каждым извержением его в правильных промежутках 20 секунд он чувствовал под собой сотрясения, не распространявшиеся далее кратера.

Второго рода землетрясения сопровождают или предшествуют сильным извержениям вулканов; тут последние играют роль предохранительных клапанов. Землетрясения прекращаются после сильного извержения. К третьему роду землетрясений Гумбольдт относит обширные опустошения, производимые на поверхности земли, не оказывающие, однако, никакого влияния на близлежащие вулканы. Они лучше всего доказывают существование общей причины, которую следует искать в термических условиях внутренности нашей планеты.

Дождевая вода, снег, роса, опускаясь на землю, проникают внутрь ее и собираются там в самых глубоких местах ее, откуда проявляются наружу в виде ключей. Естественно, что они принимают температуру пластов земли, через которые они протекают, так что по температуре ключей можно определить температуру земли, из которой они вытекают.

Прощание с «Космосом». Аллегория на смерть Гумбольдта. Гравюра на дереве по рисунку Вильхельма фон Каульбаха 1869 г

Вода, прежде чем польется наружу, может опускаться на значительную глубину и испытать на себе влияние значительной температуры, хотя и несколько охлажденной на обратном пути, может появиться на поверхности земли в виде горячих ключей. Известно, что это не противоречит законам гидростатики, по которым необходимо только, чтобы точка истечения жидкости

находилась ниже точки самого высокого уровня ее. Доказательством того, что горячие ключи бьют из значительной глубины, служит и то обстоятельство, что температура артезианских ключей тем выше, чем глубже они. Опыты показали, что на каждые 91– 99 футов углубления температура их воды поднимается на 1 градус Цельсия. Если горячий ключ на пути своем встречает внутри земли разные газы, то, насыщаясь ими, он получает характер минерального источника. Изучив подробно вулканическую деятельность на низшей ее ступени, как она проявляется в так называемых газовых источниках (так Гумбольдт предложил заменить ведущее к заблуждению итальянское слово *salsa* [73]), и все химические вещества, которые при этом играют роль, он переходит к подробному изучению высшего проявления вулканической деятельности – к настоящим вулканам, которые извергают из себя не только газообразные, но и твердые вещества в расплавленном состоянии, в форме лавы, шлаков, золы, из неизмеримой глубины. При этом он вооружается против общераспространенного обычая, смешивающего вулканы с огнедышащими горами, приписывающего первым форму возвышенностей, отдельно стоящих, с круглым овальным отверстием, между тем как в действительности существуют вулканы, растянутые на протяжении нескольких тысяч квадратных миль, с многочисленными отверстиями, которые, несмотря на это, представляют все-таки один вулкан. К такого рода вулканам Гумбольдт относит: средину мексиканской плоской возвышенности, Кордильеры Новой Гранады и Кито; часть Кавказа между Казбеком, Эльбрусом и Араратом. Гумбольдт в основании своей теории вулканов принимает предположение, что на внутренней стороне земной коры существуют трещины, посредством которых и совершается сообщение между внутренностью земного шара и наружной стороной его поверхности, хотя большая часть этих трещин снаружи закрыта и только некоторые места их открыты или слабо соединены. В этих-то местах и происходят обыкновенно извержения. Поднятие слоев земной коры под вулканом совершается по тем же законам, как поднятие гор вообще, и сам вулкан в большей части случаев (но не всегда) представляет форму конуса или колокола. Переходя затем к рассмотрению высот вулканов, формы их, частого или редкого извержения их, распределения их на земной поверхности, Гумбольдт останавливается на еще действующих и уже потухших вулканах, причем возвращается в **«Космосе»** к обстоятельству, упомянутому выше, к тому именно, что большая часть их находится вблизи морей. Механические или вернее динамические причины, образующие трещины, через которые морская вода

проникает внутрь земли и приходит в соприкосновение с расплавленными частями ее, Гумбольдт искал объяснить образованием морщин, складок верхних частей земной коры, поднятием континентов, а также меньшей толщиной местами самой коры. Он предполагал, что по краям поднимающихся материков, там, где теперь находятся побережья их, образующие более или менее сильные склоны, вместе с одновременным понижением дна морского легче всего должны образоваться трещины, через которые морская вода приходит в соприкосновение с внутренностью земли. Ничего подобного не может произойти в местностях, удаленных от этих поясов опускания материка, или вернее – дна океана, на хребте возвышенностей. Предположение это находит себе еще подтверждение в том, что вулканы тянутся вдоль морских берегов параллельными кругами, часто в два, три ряда, соединенные нередко поперечными возвышенностями, образующими горные узлы. Нередко ряд вулканов, ближайший теперешнему берегу, действует еще, между тем как ряды вулканов более отдаленных от них уже потухли или только изредка проявляют свою деятельность. Из сказанного видно, что Гумбольдт не решался высказать своего мнения насчет исконной причины вулканической деятельности, а ограничивался только указанием обстоятельств, при которых она чаще всего проявляется.

Наблюдения над магнетизмом земли тоже занимали Гумбольдта после возвращения его из Парижа в Берлин. Для получения возможно верных результатов построен был в саду Мендельсона-Бартольди дом, в котором не было и следа железа, которое могло бы повлиять на верность результатов. Тут совершались постоянные наблюдения, и в известные дни, вперед определенные, Гумбольдт делал их одновременно с Райхом, находившимся в фрайбергском руднике, ежечасные наблюдения над уклонениями магнитной стрелки. В результате эти совместные наблюдения показали, что фрайбергская и берлинская стрелка двигались однообразно.

Расширяя эти наблюдения, во времени и пространстве, Гумбольдт предложил в заранее определенные дни делать их ежечасно кроме Берлина и Фрайберга еще в Казани и Николаеве. Они тоже показали, что и предшествовавшие при правильных и даже при неправильных движениях стрелки, условленных влиянием северных сияний, гроз и т. п. Благодаря Гумбольдту наука обогатилась важным результатом, именно: что магнитные явления зависят не только от местных условий, но что в движении стрелки в данном месте отражается состояние земного шара, или по крайней мере значительной части его. Во время

путешествия своего по Сибири Гумбольдт тоже собрал богатые материалы для земного магнетизма, появившиеся в летописях Поггендорфа и в **Relation historique**. К этому же времени относятся и замечательные труды других ученых. Почти одновременно с Гумбольдтом неутомимый Ханстен изучал земной магнетизм в разных пунктах Сибири. Пополняя свои наблюдения трудами Гумбольдта, Росселя, Сэбина, Франклина, Эрмана, он составил (в 1833) первую карту, показывающую точки земного шара, которые представляют одинаковое магнитное напряжение; они обозначены здесь линиями, через них проведенными – изодинамами. Здесь за единицу напряжения принято то напряжение, которое, как было упомянуто выше, найдено было Гумбольдтом в Перу у магнитного экватора, хотя оно, как оказалось впоследствии, не выражает собой *minimum*'а напряжения, найденного на земном шаре. Сэбин нашел, но уже после Гумбольдта, через 14 лет, что на восток от Бразилии до Борнео напряжение меньше найденного Гумбольдтом в Перу и что абсолютный *minimum* его находится, по всей вероятности, вблизи Св. Елены. Конечно, если бы Гумбольдту был известен этот факт, то он, без сомнения, принял бы напряжение по соседству Св. Елены за единицу, которое, как сначала предполагали, представляет самую малую величину его. Как ни незначителен кажется в практическом отношении вопрос о том, какая величина магнетизма будет принята за единицу напряжения, в научном отношении он необыкновенно важен. Конечно за исходную единицу можно принять любую величину; необходимо только, чтобы первообраз ее или хорошие снимки с него оставались всегда неизменными. Так, Гумбольдт, определяя магнетизм у экватора, нашел, что его магнитная стрелка делает там известное число колебаний в определенное время, что число этих колебаний увеличивается по мере удаления от экватора. Стрелку эту он привез благополучно в Париж. Тут она была сравнена с другими и затем эти последние можно было употреблять для сравнения, точно так же как первую, принадлежавшую Гумбольдту. Предположим однако, что от высокой температуры или заржавления она изменилась бы настолько, что стала бы показывать иначе. Это было бы все равно, если бы Гумбольдт утратил свою стрелку: тогда все сделанные им магнитные наблюдения не имели бы никакой цены, так как масштаб для сравнения их с другими не существовал бы более.

Так как магнитная стрелка очень легко изменяет свой магнетизм, а с этим вместе и количество колебаний, то из этого уже явствует, как важно иметь возможность во всякое время поверить этот инструмент – не произошло ли в нем какого-либо

изменения. Знаменитому Гауссу наука обязана возможностью во всякое время произвести эту проверку. Он показал, что из влияния, оказываемого одной стрелкой на другую, находящуюся под влиянием земного магнетизма, можно вычислить, что из замечаемых явлений составляет принадлежность земли, и что – магнитной стрелки. Этой громадной услуге, оказанной Гауссом науке, последняя обязана тем, что наблюдатель может теперь спокойно доверять своей стрелке, не опасаясь, что вследствие изменений, в ней происшедших, он сделал неверные наблюдения, которые после значительной затраты времени и труда оказываются никуда не годными если наблюдатель знает, сколько он при известном наблюдении должен отнести насчет земного магнетизма, то тут все сводится только на то, какую единицу меры он должен при этом принять для измерения. Если бы он желал принять за эту единицу то действие, которое найдено было Гумбольдтом в Перу, то он встретил бы трудно преодолимое затруднение: так как магнитная сила изменяется и во времени, то та, которую измерил когда-то Гумбольдт, давно уже не существует. Из этого следует необходимость найти такую единицу меры, которую можно бы всегда восстановить, если бы даже прошло много времени от последнего сделанного наблюдения. Такая единица есть абсолютная, в противоположность произвольно принятой (как напр., это сделал Гумбольдт) относительной. Такая абсолютная единица и найдена была Гауссом. Мы заключаем о величине известной силы из действия, которое она оказывает, и если сила порождает движение известного тела, то мы заключаем, что сила тем значительнее, чем значительнее масса этого тела, и чем больше скорость, с которой она движется в данное время. Гаусс вычислил по колебаниям магнитной стрелки силу, необходимую для произведения их, и принял за единицу магнетизма такую, которая в состоянии сообщить телу весом в один миллиграмм после воздействия в течение одной минуты скорость одного миллиметра. Пока ученые знают, сколько весит миллиграмм и какому протяжению равен миллиметр, до тех пор будет известна сила, принятая Гауссом за единицу магнитного напряжения.

Ханстен объяснял явления земного магнетизма предположением, что земной шар действует таким образом, как будто внутри его находятся два магнита, вращающиеся в течение столетия. Теория эта могла объяснить только вековые изменения, но не постоянные периодические. Поэтому Мозер [74] утверждал, что земной магнетизм разлит по поверхности нашей планеты, а не находится внутри ее; причем он обращал особенное внимание на то обстоятельство, что так как, по наблюдениям, внутренность

земли представляет высокую температуру, а она, как известно, ослабляет магнитную силу, то уже это одно обстоятельство делает невозможным присутствие значительного количества земного магнетизма внутри нашей планеты. Гипотеза эта легко объясняет периодические изменения. Следя за уклонением магнитной стрелки, мы видим, что северный полюс ее с утра до полудня движется с востока на запад, а потом совершает обратное движение. Когда поутру солнце стоит на востоке, то к востоку лежащие страны, где время уже позже, чем в лежащих на запад, будут согреты солнцем сильнее, чем последние, где еще ночь. Поэтому в этих последних магнетизм и будет сильнее, и господствующая в нашем полушарии (как находящаяся ближе к соответствующему ей полюсу) северная оконечность стрелки направляется к западу; с полудня страны, лежащие к западу, теплее и потому стрелка опять возвращается на восток. На южном полушарии, где преобладает южная оконечность стрелки, мы видим точно такое же, только в противоположном направлении совершающееся движение ее. В явлениях этих нельзя не видеть связи между магнетизмом и теплотой.

Упомянутые выше наблюдения Гумбольдта и Райха оказали сильное влияние на изучение магнетизма. Гаусс, величайший математик XIX столетия, также немало способствовавший успехам учения о земном магнетизме, упоминая о замеченных Араго изменениях магнитной стрелки вследствие влияния северных сияний, допускал, что некоторые изменения стрелки, найденные Гумбольдтом, можно, конечно, объяснить местными влияниями, но далеко не все. Гаусс предполагал, что при этом могут играть роль даже отдаленные силы природы. Поэтому он считал изучение их действия и распространения задачей, достойной естествоиспытателей. Случайные наблюдения, замечает Гаусс, не могут принести пользы науке. Ей необходимы наблюдения детальные, произведенные одновременно с величайшей точностью во многих различных местах. Из этого требования науки, продолжает Гаусс, вытекает необходимость для служителей ее предварительно условиться о плане согласных наблюдений, указанном великим естествоиспытателем Гумбольдтом. Положено было, для возможности сравнения незначительных колебаний магнитной стрелки в различных местностях, делать наблюдения каждые 5 минут, ограничив при этом продолжительность и число сроков. Продолжительность наблюдений была определена в 24 часа; сроками же были выбраны: время от полудня последних суббот в январе марте, мае, июле, сентябре и ноябре до полудня следующего воскресенья. На основании этих начал образовалось в 1836 г.

магнитное общество, состоявшее первоначально из университетских и некоторых других значительных городов Европы. Ограничиться наблюдениями в одной части света было, конечно, недостаточно. Благодаря влиянию Гумбольдта, представившего всю важность магнитных наблюдений правительствам: английскому, русскому и северо-американскому, возникли и в других частях света магнитные обсерватории и с тех пор неусыпно следят на всем почти протяжении земного шара за движениями магнитной стрелки. Сознание ученого мира, что Гумбольдт был творцом этой отрасли естествоведения, выразилось лучше всего в том, что к нему обращались все рассеянные по земному шару наблюдатели с результатами своих трудов; в нем, как в фокусе, соединялись все наблюдения по земному магнетизму до появления их в специальных журналах. Благодаря этому почину Гумбольдта и научному рвению ученых эта отрасль естествознания обогатилась громадным материалом, давшим возможность изучить магнитное состояние нашей планеты с большой подробностью, хотя мы должны к этому прибавить, что, несмотря на совершенное, наука не может еще сказать своего последнего слова о том, в чем именно состоит сущность магнетизма, а знакома пока только с разнообразными видами его проявления. Мы вправе надеяться, что продолжающиеся наблюдения ученых достигнут со временем и этой цели, следуя направлению, указанному им Гумбольдтом.

Памятник Гумбольдту перед Университетом Гумбольдтов в Берлине. Фотография 1959 г. к 100-летней годовщине смерти ученого

* * *

Резюмируя научную деятельность Гумбольдта по главным отмеченным выше вопросам, нельзя не заметить, что на первом

периоде ее сказывается уже та среда, которая оказала такое благотворное влияние на развитие впечатлительного юноши. Многосторонность его деятельности, упорное преследование целей, себе поставленных, непрестанный труд были плодом не только прирожденных качеств Гумбольдта, но едва ли не в большей еще степени результатом счастливого общения его с личностями, выдававшимися над общим уровнем тогдашнего немецкого общества. Бог весть, было ли бы имя Гумбольдта известно не только потомству, но даже его современникам, если бы в юности своей он рос посреди впечатлений дворянской касты и придворных интересов, суживавших взгляды его сверстников, прельщенных легкими успехами и мишурным блеском легкой карьеры привилегированных классов. О существовании их упоминают разве родословные и кроме этих геральдических следов они не оставили после себя никаких, более достойных памяти. Что касается личных качеств, необходимых для преуспеяния на пути, пройденном Гумбольдтом, то мы видим, что способность восприятия, память и прилежание не были сначала в одинаковой степени отличительными его чертами. Первой он в юности вовсе не отличался и только впоследствии способность эта начинает в нем проявляться.

Памятью он одарен был, правда, счастливой, и она не раз оказывала ему неоцененные услуги при его исследованиях, подсказывая ему такие данные, которые будучи забыты не могли бы привести к тем счастливым сопоставлениям, сближениям и выводам, которые встречаются у Гумбольдта почти на каждом шагу. Но едва ли не более всего он обязан был своему неутомимому, настойчивому, не знавшему никаких препятствий труду. Громадная начитанность его видна с самых первых его произведений.

Упомянутым выше общением с учеными и специалистами по разным отраслям знания только и можно объяснить разносторонность деятельности Гумбольдта, которая обнимала самые разнообразные предметы. До его путешествия в Америку мы не замечаем даже, какой отрасли естествознания он отдает преимущество: почти всеми он занимался с одинаковой любовью. Только после этого путешествия становится очевидным, что они служили только подготовкой, средством для главной цели его деятельности – для физического землеведения, исследующего законы, по которым явления природы видоизменяются в разных местностях земного шара. Понятно, что для того, кто задался подобной задачей, знакомство с отдельными отраслями естествознания становится неотложной потребностью, как мы это и видим у Гумбольдта. Под конец жизни он еще расширил свою

задачу: в **«Космосе»** видна первая грандиозная попытка уже не физического землеведения, а физического описания вселенной.

Не менее подготовки и предварительного труда было необходимо Гумбольдту для деятельности на другом поприще, историческом. Он имел в виду не политическую историю, а историю географии. Для успешного занятия подобным предметом необходимо знание филологии, физики, астрономии, географии. Без первой не было бы возможности понимать источники; без остальных нельзя было бы приступить к объяснению самого предмета.

Несмотря на громадные и неоспоримые заслуги Гумбольдта в разных отраслях естествоведения, нашлись однако личности, старавшиеся умалить их, утверждая, что человечество не обязано ему ни одним великим открытием. Известно, что открытия в области естественных наук бывают троякого рода: во-первых, можно открыть совершенно неизвестное явление, как, напр., открытие Гальвани при опытах над лягушками, преобразовавшее совершенно учение об электричестве; во-вторых, можно открыть законы, которым подчиняются известные явления, как это видим в открытиях Коперника и Кеплера; и наконец, в-третьих, можно открыть силу, обусловливающую известный ряд явлений. К этого рода открытиям относится открытие Ньютоном законов тяготения, объяснивших причину, почему светила небесные движутся именно так, как объяснили упомянутые выше великие предтечи его. Если взвешивать важность открытия по последствиям, из него вытекающим, то, конечно, Гумбольдт не может предъявить такого, которое могло бы равняться приведенным выше в пример. Но за всем тем он сделал, как мы видели выше, множество значительных открытий, получающих еще большую важность, если мы примем в соображение их практические последствия, хотя и добытые при посредстве многочисленных сотрудников, которым путь и цель были, однако, указаны неутомимым в исследованиях Гумбольдтом, вполне заслуживающим название полигистора в самом лучшем значении этого термина.

H. Klencke. Alexander von Humboldt. Ein biographisches Denkmal. Leipzig, Otto Spamer, 1852.

O. Ule. Alexander von Humboldt. Biographie für alle Völker der Erde. Berlin, R. Lesser, 1869.

W. Wittwer. Alexander von Humboldt. Sein wissenschaftliches Leben und Wirken, den Freunden der Naturwissenschaften. Leipzig, T.

O. Weigel, 1860.

H. W. Dove. Gedächtnisrede auf Alexander von Humboldt gehalten in der öffentlichen Sitzung der Königlichen Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 1. Juli, dem Leibniztage des Jahres 1869. Berlin, Dümmler, 1869.

A. Bastian. Festrede bei der von den naturwissenschaftlichen Vereinen Berlins veranstalteten Humboldt-Feier gesprochen am Säkurlatage, den 14. September 1869. Berlin, Wiegandt amp; Hempel, 1869.

Im Ural und Altai. Briefwechsel zwischen Alexander von Humboldt und Graf von Cancrin aus den Jahren 1827-1832. Leipzig, Brockhaus, 1869.

Приложения

О новыхъ путешественникахъ. Письмо изъ Берлина. (1802. № 11.)

Любовь ко славѣ Германиіи и любопытство заставляютъ нас слѣдовать мыслями за тѣми соотечественникам, которые рѣшились на опасности и скуку дальнихъ путешествій, чтобы распространить кругъ человѣческихъ знаній. Между ими всѣхъ болѣе отличается Господинъ Гумбольтъ, который, будучи весьма небогатъ, но имѣя рѣдкія знанія, пламенную ревность къ Наукамъ и непоколебимое мужество, вздумалъ безъ всякаго вспоможенія отъ правительства объѣхать шаръ земной, чтобы собрать новыя свѣдѣнія о Природѣ и людяхъ, о теоріи земли, Астрономіи, географическихъ положеніяхъ, животныхъ, растѣнияхъ и камняхъ. Видѣвъ большую часть пустынь южной Америки, онъ отправился теперь сухимъ путемъ въ Перу, съ намѣреніемъ возвратиться въ Европу черезъ Восточную Индію. Новѣйшія письма его получены изъ Карѳагены. Онъ едва могъ доѣхать до сего города, бывъ окруженъ разными опасностями. На берегахъ Ріо-Сину угрожали ему смертію безчисленные крокодилы и Дарикскіе Индѣйцы, которые отличаются отъ Караибовъ, ихъ соседовъ, малымъ ростомъ своимъ, толщиною и силою. Потомъ страшная буря едва не опрокинула его лодки. Приставъ к Гигантскому Мысу, и такимъ образомъ едва успѣвъ спастись отъ смерти, Г. Гумбольтъ спѣшилъ наблюдать полное затмѣніе луны; но бѣглые Негры, вооруженные кинжалами, бросились на любопытнаго Астронома, который съ великимъ трудомъ могъ уйти отъ ихъ свирѣпства и добѣжать до лодки. Это случилось въ Вербное Воскресенье, самый тотъ день, въ который онъ за годъ передъ тѣмъ избавился отъ смерти на Оренокѣ, гдѣ хищные крокодилы едва не схватили его. ‹…›

О новой Испаніи.
Изъ путешествія Гумбольда и Бонплана.
(1809. № 18.)

Географическія и статистическія извѣстия о Мексиканскомъ королевствѣ, или о Новой Испаніи, содержащіяся въ Путешествіи Гумбольда и Бонплана, тѣмъ болѣе нынѣ достойны любопытства, что общее вниманіе устремлено на старую Испанію. Съ техъ поръ, какъ одна владѣтельная фамилія Европейскаго королевства удалилась въ Америку, а другая готовилась къ тому, сія часть свѣта стала для насъ вдвое занимательнѣе. Прибавьте и то, что судьба Испанской Америки еще не рѣшена.

Новая Испанія отличается отъ прочихъ областей Америки особливо тѣмъ, что земля только внутри ея обработывается; напротивъ того въ другихъ областяхъ только берега воздѣланы. Она есть лучшая часть Испанскихъ въ АмерикѢ владѣній, простирающихся болѣе нежели на 79 градусовъ широты, пересѣкаемыхъ Екваторомъ, и состоящихъ изъ девяти одна отъ другой независимыхъ областей; пять изъ нихъ, Перу, Новая Гранада, Гватимала, Порторико и Карракасъ находятся въ жаркомъ, а четыре, Мексико, Буеносъ-Айресъ, Хили и Гаванна въ умѣренномъ поясѣ. Нынѣшняя Мексика гораздо обширнѣе прежней Имперіи Мотецумы; она передъ другими областями имѣетъ преимущество вѣ плодородіи земли, въ числѣ жителей, во множествѣ городовъ и въ выгодномъ положеніи для торговли со всѣми частями свѣта. Новая Испанія въ пятеро болѣе старой; по всему видно, что она скоро будетъ в лучшемъ состояніи, нежели въ какомъ находилась мать ея. Между тѣмъ какъ Европа и Азія опустошаются всегдашнею войною; между тѣмъ как Африка истощается войною и продажею невольниковъ – Америка наслаждается миромъ; а отъ того многолюдство ея годъ отъ году прибавляется, и какъ въ обработаніи земли, такъ и въ народномъ просвѣщеніи примѣтны очевидные успѣхи.

Въ Новой Испаніи число раждающихся къ числу всѣхъ жителей содержится какъ 1 къ 17, а умирающихъ какъ 1 къ 30; и такъ по естественному ходу, черезъ каждыя 19 лѣтъ число жителей вдвое должно бы увеличиваться. Но естественный порядокъ сей часто нарушается не отъ войны, а отъ другихъ причинъ; ихъ три: 1) оспа, въ дѣйствіи коей замѣченъ опредѣленный періодъ, отъ 17 до 18 лѣтъ продолжающійся, и

коей опустошенія съ недавняго времени весьма ограничены прививаніемъ какъ натуральной оспы, такъ и коровей, которую Англичанинъ Томасъ ввелъ тамъ въ употребленіе 1804 году; 2) особая, тамошнимъ природнымъ жителямъ свойственная болѣзнь, называемая ими матлазагуатль, которая въ каждое столѣтіе по одному разу опустошаетъ Мексику, и по видимому нѣсколько походитъ на желтую горячку; 3) голодъ, причиняющій величайшій ущербъ въ народонаселеніи. Достойно примѣчанія, что жители самыхъ лучшихъ и плодоноснѣйшихъ странъ на земномъ шарѣ, Индостана и Новой Испаніи, отъ лѣности своей подвергаются сему ужасному бѣдствію. Въ 1784 году, на высотѣ 900 тоазовъ, въ одну ночь 28 Августа вымерзъ майсъ; отъ того 300 000 человѣкъ лишилось жизни.

Въ Новой Испаніи обитаютъ люди семи породъ различныхъ, а именно: 1) Гахулины, бѣлые, рожденные въ Европѣ; 2) Креолы, бѣлые, рожденные въ Америкѣ отъ Европейцовъ; 3) Метисы, рожденные отъ Европейца и Индіанки, или отъ Индійца и Европейки; 4) Мулатты, отъ бѣлыхъ и Негровъ; 5) Замбосы, отъ Индійцов и Негров; 6) Индійцы, природные жители, которые, подобно всѣмъ народамъ Американскимъ, имѣютъ кожу на тѣлѣ мѣднаго цвѣта, въ какой бы полосѣ ни обитали; ибо цвѣтъ тѣла ихъ происходитъ не отъ дѣйствія жара, какъ то бываетъ с Неграми; 7) Африканскіе Негры. Креолы должны пользоваться равными правами съ Испанцами; однакожь важнѣйшія должности препоручаются только послѣднимъ; отъ чего обѣ породы живутъ во всегдашней враждѣ между собою. Къ старой Испаніи здѣсь имѣютъ такое уваженіе, какое она теперь старается возвратить себѣ въ Европѣ. Утверждаютъ, будто природные жители истреблены здѣсь совершенно. Правда, что на Антильскихъ островахъ ни одного не осталось; но здѣсь, въ Новой Испаніи, собственно такъ называемые Индійцы составляютъ двѣ пятыхъ частей всего народонаселенія. Въ провинціи Оаксакѣ въ 25 жителяхъ считается 22 Индійца.

Новая Испанія содержитъ въ себѣ 42 660 географическихъ квадратныхъ миль и 5 877 000 жителей, между которыми полагается 1 200 000 бѣлыхъ. Изъ нихъ 13 140 квадратныхъ миль съ 5 160 000 жителей принадлежатъ къ жаркому поясу, такъ что здѣсь 393 человѣка, въ умѣренном поясѣ только 23, а въ обоихъ вмѣсте 136 человѣкъ живетъ на одной квадратной милѣ. Большею частію обитаемы хребты горъ Кордельерскихъ, возвышающіеся до 1 000 тоазовъ; на западныхъ же берегахъ жителей мало, не смотря на выгодное положеніе их для торговли съ Восточною Индіею.

Природные жители не рѣдко достигаютъ столѣтняго возраста и болѣе, потому что они воздерживаются отъ крѣпкихъ напитковъ. Недоносковъ и уродовъ между ними столько же мало, какъ между Неграми и Монголами. Не уже ли просвѣщенію Европейскихъ жителей должно приписывать несчастные случаи рожденія?

Въ главнѣйшихъ рудокопняхъ находится отъ 28 до 30 тысячь человѣкъ, которые добровольно опредѣляютъ себя къ работѣ; слѣдственно симъ упражненіемъ занята только двухсотая часть жителей. Ни одна изъ странъ въ АмерикѢ Европейцами населенная не заслуживаетъ упрековъ за торговлю Неграми столь мало, какъ Новая Испанія. Изъ 74 000 невольниковъ, ежегодно вывозимыхъ изъ Африки, едва сотня достается въ Мексику, такъ что можно пройти всю область, не видавши ни одного Негра. Природные жители свободны; однакожь они, а особливо духовные, отваживаются на многія злоупотребленія. Подъ предводительствомъ монаховъ (преемниковъ добродѣтельнаго Ласъ Казаса), будто бы для обращенія къ христіанской вѣрѣ, нападаютъ на спокойныя племена Индійцовъ, уводятъ детей и стариковъ ихъ, и принуждаютъ работать.

Нигдѣ нѣтъ такого неравенства и разнообразія, какъ въ МексикѢ. Близъ большихъ, многолюднѣйшихъ городовъ, подлѣ воздѣланныхъ полей, уподобляющихся самимъ лучшимъ въ Европѣ, вдругъ видите необитаемыя и безплодныя пустыни. Среди семействъ, претерпѣвающихъ нужду въ самыхъ необходимыхъ вещахъ, живетъ фамилія богатаго обладателя земель или плантажей, стоющихъ до милліона ливровъ, и ни одеждою, ни образомъ жизни не отличается отъ бѣднѣйшаго поселянина. Память о старинномъ различіи въ званіяхъ не совсѣмъ изчезла между ними. НѢкоторыя знатнѣйшия Индійскія фамиліи никакъ не смѣшиваются съ Испанцами, своими побѣдителями; живутъ въ независимости и упражняются въ земледѣліи. Индійцы, которымъ Испанцы обыкновенно поручаютъ надзоръ надъ другими ихъ земляками, все еще называются Кациками.

Науки въ странѣ сей отлично уважаются: новѣйшая химія и математическія науки болѣе процвѣтаютъ въ МексикѢ, нежели въ нѣкоторыхъ областяхъ Европы. Въ городѣ МексикѢ есть горное училище, ботанический садъ и Академія живописи. Три ботаническія путешествія въ Перу, въ Новую Гранаду и въ Новую Испанію, стоили Испанскому правительству 500 000 рейхсталеровъ. Въ прочемъ ученыя свѣдѣнія, равно какѣ и

богатство, принадлежатъ почти исключительно однимъ только бѣлымъ. Въ Новой Испаніи есть много частныхъ людей, получающихъ годоваго дохода по милліону ливровъ. Одна фамилія Графа Валенціаны [75] владѣетъ землями на хребтѣ Кордельерскомъ, стоющими 25 милліоновъ ливровъ, и сверхъ того рудниками, которые даютъ ежегодно полтора милліона чистаго дохода. Не смотря на то, немногіе собираютъ денежные капиталы; ревностный Испанецъ тратитъ доходы свои на усовершенствованіе горнаго дѣла и на закладку новыхъ рудокопень.

Въ новомъ свѣтѣ, равно какъ въ старомъ, были великія народныя переселенія, отъ которыхъ однакожъ тамъ просвѣщеніе распространялось, а не истреблялось. Начиная съ седьмаго по тринадцатое столѣтіе, отъ Сѣвера на Югъ переходили народы и приносили съ собою просвѣщение; и сіе тѣмъ страннѣе кажется, что въ Сѣверныхъ краяхъ Америки не видно никакихъ признаковъ древней образованности. Тултеки, которые въ первой разъ явились 648 года, принесли съ собою искуство доставать майсъ и хлопчатую бумагу, заложили большія дороги, построили города и большую пирамиду, коея правильное расположеніе, соотвѣтственное странамъ свѣта, доказываетъ астрономическія свѣдѣния. Г. Гумбольдъ полагаетъ, что сіи пришельцы вышли изъ Сѣверной Азіи, и составляли часть народа Гіонгну, которой по Китайским преданіям исчезъ въ Сѣверной Сибири. Слѣдствіемъ сего переселенія есть множество только въ новой Испаніи употребляемыхъ разныхъ нарѣчій; число ихъ простирается сверхъ 20, изъ коихъ 14 имѣютъ уже словари и грамматическое образованіе.

Мнѣніе, особенно защищаемое г-мъ Павономъ, будто Американцы безбороды, совершенно несправедливо. Всѣ племена Индійскія имѣютъ бороду, хотя нѣкоторые из нихъ весьма скудно награждены отъ Природы симъ преимущественнымъ отличіемъ мужескаго пола. Въ Мексикѣ даже небольшіе усы отращиваютъ.

Городъ Мексика, построенный Кортецомъ на развалинахъ Тенохтитлана, имѣетъ совсѣмъ другое расположеніе, и гораздо менѣе столицы послѣдняго Мотецумы. Она, подобно Венеціи, возносилась среди большаго соленаго озера Тецеуко, отъ котораго нынѣшняя Мексика отстоитъ болѣе нежели на 1 000 тоазовъ: такъ-то много убавилось воды отъ всегдашняго испаренія, и отъ того, что Испанцы истребили аллеи и деревья. Вышедши изъ города, надобно почти цѣлой часъ идти по

развалинамъ древняго Тенохтитлана.

Въ семъ путешествіи находятся достопамятныя замечанія и о другихъ странахъ Американскихъ. Въ Перу число природныхъ жителей къ бѢлымъ содержится какъ 7 къ 1; въ соединенныхъ СѢверо-Американскихъ областяхъ какъ 1 къ 5. На островѢ КубѢ число жителей состояло из 432 000, то есть из 324 000 свободныхъ и изъ 108 000 невольниковъ. На Французской половинѢ острова Сенъ-Доминго въ 1788 году было 520 000 жителей, а именно 40 000 бѢлыхъ, 28 000 отпущенныхъ на волю, и 452 000 черныхъ невольниковъ. На островѢ ЯмайкѢ 1787 году въ сотнѢ жителей считалось 86 черныхъ невольниковъ, 10 бѢлыхъ и 4 отпущенныхъ на волю.

(Изъ *Zachs Monat. Korrespond*)

Из статьи: Пыпин А. Н. Сибирь и исследования ее. (1888. № 6.)

‹…› Въ 1829 году Александръ Гумбольдтъ, вмѣстѣ съ извѣстными учеными, Эренбергомъ и Густавомъ Розе, предпринялъ, по волѣ имп. Николая, экспедицію на Алтай, на Уралъ и Каспійское море. Результатомъ была масса научных наблюденій по разнымъ отраслямъ естествознанія, которыя были изложены въ особенности въ книгъ самого Гумбольдта, вышедшей позднѣе [76], и въ спеціальныхъ изслѣдованіяхъ Розе по геогнозіи и минералогіи названныхъ мѣстностей.

Книга Гумбольдта имѣла столь широкое научное значеніе, что Венюковъ въ не разъ упомянутой книжкѣ [77] считаетъ отъ нея новый періодъ изслѣдованій объ азіатской Россіи. Раздѣляя ходъ сибирскихъ изслѣдованій на періоды, Венюковъ въ первый періодъ относитъ старыя практическія розысканія и захваты земель въ XVII столѣтіи; второй періодъ идетъ съ Петра Великаго, когда начинаются первыя научныя изслѣдованія, и завершается появленіем книги Гумбольдта; съ Гумбольдта начинается новѣйшая эпоха сибирскихъ изученій, въ основѣ которыхъ лежатъ его естественно-историческія обобщенія.

Экспедиція производила наблюденія астрономическія, изучала геогностическій характеръ почвы, собирала разныя коллекціи, дѣлала изысканія о климатѣ, земномъ магнетизмѣ, изслѣдовала рудники и залежи золота и платины, изучала строеніе горныхъ хребтовъ и т. п. Сочиненіе Гумбольдта, гдѣ собраны главнѣйшія изслѣдованія и результаты этой экспедиціи, стало классической книгой по изученію средне-азіатской природы. Книга написана съ обычным искусствомъ и громадною ученостью знаменитаго естествоиспытателя. Рѣдкая универсальность знаній давала ему возможность охватывать предметъ во всей сложности его явленій и изображать его съ тою ясностью и точностью, которыя составляли особенность его ума и дарованія: изложеніе, хотя обставленное массою спеціальныхъ подробностей, бываетъ привлекательно даже для обыкновеннаго читателя. Кромѣ естествознанія въ его полномъ распоряженіи была громадная литература древнихъ классическихъ, восточныхъ, средневѣковыхъ и новѣйшихъ писателей въ такомъ обиліи, въ которомъ немногіе могли равняться съ авторомъ **«Космоса»** ‹…›

Указатель произведений Гумбольдта

1790

Mineralische Beobachtungen über einige Basalte am Rhein mit vorangeschickten, zerstreuten Bemerkungen über den Basalt der ältern und neuern Schriftsteller

Минералогические наблюдения над рейнскими базальтами с предпосланными разрозненными замечания о базальте древних и новых авторов

1793

Florae Fribergensis Specimen

Флора тайнобрачных растений Фрайберга и окрестностей

1794

Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen

Афоризмы из химической физиологии растений

1797

1. Versuche über die gereizte Muskel– und Nervenfaser nebst Vermuthungen über den chemischen Process des Lebens in der Thier– und Pflanzenwelt

О раздраженных мышечных и нервных волокнах вкупе с предположениями о химическом процессе жизни в животном и растительном царствах

2. Über die gereizte Muskelfaser // Gren's Neues Journal der Physik, vol. ii. No. 2.

О раздраженных мышечных волокнах

1799

Ueber die unterirdischen Gasarten und die Mittel ihren Nachtheil zu vermindern

О видах подземных газов и средствах снижения их отрицательного воздействия

1804

Geognostische Skizze von Süd-Amerika // Annalen der Physik. Vol. 16
Геогностическое описание Южной Америки

1805

Essai sur la géographie des plantes
Эссе о географии растений

1807

Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse
Идеи о физиогномике растений

1808

Ansichten der Natur
Виды природы

1810

1. Vues des Cordillères et Monuments des Peuples Indigènes de l'Amérique
Виды Кордильеров и памятники индейских народов Америки

2. Recueil d'observations astronomiques d'opérations trigonométriques et des mesures barométriques
Коллекция астрономических наблюдений и тригонометрических опытов с барометрическими измерениями

1814

Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne
Заметки о политическом положении королевства

Новая Испания

1816

Premier Mémoire sur les Montagnes de l'Inde // Annales de Chimie et de Physique, III

Первый мемуар о горах Индии

1817

1. Des Lignes isothermes et de la distribution de la chaleur sur le globe // Mémoire de Physique et de Chemie de la Société d'Arcueil, III

Об изотермических линиях и распределении тепла по земному шару

2. De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium, prolegomena

Пролегомены к географическому распределению растений сообразно климату и горным высотам

1818

De l'influence de la déclinaison du soleil sur le commencement des pluies équatoriales // Annales de chimie et de physique. T. VIII

О влиянии распределения солнечного света на начало дождей в области Экватора

1819

Sur les Gymnotes et autres poissons électrique // Annales de chimie et physique. XI

Об угрях и других электрических рыбах

1820

1.Sur la limite inférieure des neiges dans les montagnes de l'Himalaya et les régions équatoriales

О нижней границе снегов в Гималайских горах и в области Экватора

2. Second Mémoire sur les Montagnes de l'Inde // Annales de Chimie et de Physique, XIV

Второй мемуар о горах Индии

1823

Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphires

Геогностическое эссе о горных месторождениях в обоих полушариях

1829

1. Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Continents in den Jahren 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804

Путешествие в равноденственные области Нового света в 1799-1804 гг.

1.1. Esquise d'un tableau géognostique de l'Amérique méridionale

Эскиз геогностического описания Южной Америки

1831

Fragments de géologie et de climatologie asiatiques

Записки по геологии и климатологии Азии

1833

Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée, faites dans l'océan atlantique, dans l'intérieur du nouveau continent et dans la mer du Sud, pendant les annèes 1799–1804

Сборник наблюдений по сравнительной зоологии и анатомии, сделанных на Атлантическом океане во время путешествия в Новый свет и Южный океан в 1799–1804 гг.

1838

Examen critique de l'histoire de la géographie du nouveau continent et des progrès de l'astronimie nautique aux XV et XVI siècles, 5 volumes, Paris, 1814–1838

Критическое описание истории географии Нового света и

развития морской астрономии в XV и XVI столетиях

см. также [1852]

1843

Asie centrale: Recherches sur les chaones des montagnes et la climatologie comparéee

Центральная Азия: Исследования о горных цепях и сравнительной климатологии

1852

Kritische Untersuchungen über die historische Entwickelung der geographischen Kenntnisse von der Neuen Welt und die Fortschritte der nautischen Astronomie in dem 15. und 16. Jahrhundert

Критические заметки об истории развития географических знаний о Новом свете и успехах морской астрономии в XV и XVI столетиях

см. также [1838]

1862

Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung

Космос. Опыт физического описания мира

notes

Примечания

1

18 брюмера VIII г. (9 ноября 1799 г.) во Франции был осуществлен переворот, в результате которого была свергнута Директория и было создано новое временное правительство во главе с Наполеоном. – *Здесь и далее кроме специально оговоренных случаев прим. ред.*

2

Субъективное избирательное право (*франц.*) – право граждан избирать и быть избранными.

3

А. Г. фон Гумбольдт (Alexander Georg von Humboldt, 1720-1779), королевский камергер (в том числе у Фридриха II Великого) и вахмистр. Род Гумбольдтов получил наследуемый дворянский титул лишь в 1738 г.

4

Фридрих Эрнст фон Гольведе (Friedrich Ernst von Hollwede, 1723-1765). Именно нижнесаксонско-вестфалльскому дворянскому роду Гольведе принадлежали имения в Тегеле, Рингенвальде и Круммекавеле, после его смерти перешедшие к вдове. От брака с М.-Э. Коломб двое детей, девочка умерла в младенчестве, сын – Хайнрих Фридрих Людвиг Фердинанд (Heinrich Friedrich Ludwig Ferdinand, 1762-1817), офицер.

5

Мари-Элизабет фон Гумбольдт (Marie Elisabeth von Humboldt, урожд. Colomb, во вдовстве Hollwede, 1741-1796). Замужем за А. Г. фон Гумбольдтом с 1766 г.

6

Фридрих Эберхард фон Рохоу (Friedrich Eberhard von Rochow, 1734-1805) – педагог и политик эпохи Просвещения. Занимался повышением уровня грамотности крестьян, для чего, среди прочего, учредил в своих владениях несколько школ, где также проводились практические занятия для учителей. Кроме того, написал несколько учебников, нашедших распространения и за пределами его собственных учебных заведений (Проба школьного учебника для крестьянских детей или сельских школ, 1772; Друг крестьян, 1773; Друг детей, книга для чтения в сельских школах, 1779) и педагогических пособий (О воспитании национального характера в народных школах, 1779; История моих школ, 1795; Материалы к начальным урокам в гражданских и промышленных школах, 1797).

7

Фридрих Гедике (Friedrich Gedicke, 1754-1803) – педагог и политик эпохи позднего Просвещения, подготовивший прусскую реформу образования, также издатель «Берлинского еженедельника» (выходил с 1783 по 1811), рупора берлинского Просвещения. Помимо «Сочинений о школе» (1789-1795) в контексте статьи интересна работа Гедике «Аристотель и Базедоу» (*Aristoteles und Basedow*,1779).

8

Иоахим Генрих Кампе (Joachim Heinrich Campe, 1746-1818) – детский писатель и педагог, лингвист и издатель. Воспитателем в доме Гумбольдтов он был с 1769 по 1773 гг. С 1788 по 1790 гг. работал над реформированием школьной системы под руководством Карла Августа фон Гарденберга. Из воспитательных сочинений Кампе следует отметить «Педагогические беседы» (1777), «Всеобщая ревизия системы школьного образования и воспитания» (1785-1792). Перу Кампе также принадлежат романы «Робинзон младший» (*Robinson der Jьngere. Ein Lesebuch für Kinder*, 1780), вольный перевод и переработка классического романа Д. Дефо, до сих пор считающийся самой успешной немецкой книгой для детей и юношества, и «Открытие Америки» (1781). И хотя Кампе-издатель отдавал предпочтение массовой литературе, он остается одним из первых издателей словаря немецкого языка (5 томов с 1807 по 1812 гг.).

9

Йоханн Бернхард Базедоу (Johann Heinrich Basedow, 1724-1790) – теолог, педагог, писатель эпохи Просвещения. Для педагогических взглядов Базедоу характерны принципы филантропии: принципиальная важность и полезность личности для общества. Базедоу постулировал т. н. «естественную религию» и в связи с этим необходимость разграничения гражданского и церковного образования, введение обязательного полового воспитания, спортивных занятий. Базедоу рекомендовал учителям и педагогам не игнорировать вопросы учеников, а отвечать на них сообразно возрасту. Основным педагогическим трудом Базедоу стали 9 книг «Всеобщего сочинения» (1774). Речь в нем шла о всех гуманитарных и технических сторонах жизни, книга была прекрасно иллюстрирована Даниэлем Ходовецки (Daniel Chodowiecki, 1726-1801), многие темы были изложены на манер античных диалогов, что сделало ее образцом педагогической литературы на многие годы.

10

Главное учебное заведение Просвещения, функционировало с 1774 по 1793 гг. Задумывался Филантропин для обучения будущих педагогов и учителей, однако стал школой для мальчиков из дворянских и обеспеченных семей. Обучение в Филантропине было ориентировано на практические навыки и в целом построено на идеях Базедоу, однако уже в 1776 г. последний, не видя на деле реализации своих педагогических воззрений и будучи не в состоянии руководить учительским составом, отказывается от руководства Филантропином. Из-за сокращения количества учеников и финансовых трудностей школа была закрыта, однако стала образцом для множества подобных заведений по всей Европе.

11

Готтлоб Йоханн Кристиан Кунт (Gottlob Johann Christian Kunth, 1757-1829) – политик и педагог. После изучения педагогики в Галле и юриспруденции в Лейпциге преподавал братьям Гумбольдтам древние и современные иностранные языки и историю. После смерти А. Г. фон Гумбольдта стал его душеприказчиком. Эти же функции выполнял и после смерти матери братьев Гумбольдтов. Парк Тегель также устроен по проекту Кунта. Пользуясь протекцией В. фон Гумбольдта, начал чиновничью карьеру, дослужившись до государственного советника. Похоронен в парке Тегель рядом с семейством Гумбольдтов.

многознающий (*греч.*)

13

Эрнст Людвиг Хайм (Ernst Ludwig Heim, 1747-1834) – берлинский врач и почетный гражданин. Жил в Шпандау, с 1776 г. городской физик, позже – физик округа Хафельланд. С 1783 г. живет в Берлине, где открывает собственный приемный кабинет, пользующийся неизменной популярностью (около 3-4 тысяч пациентов в год), в том числе среди бедноты, которую Хайм часто лечил бесплатно. 8-летнему Гумбольдту Хайм давал уроки ботаники.

14

Иосия Фридрих Лёффлер (Josias Friedrich Lцffler, 1752-1816) – священник, педагог, просветитель, профессор теологии.

15

Йоханн Якоб Энгель (Johann Jacob Engel, 1741-1802) – писатель и философ эпохи Просвещения. Первыми литературными сочинениями Энгеля были исторические повести, после чего он занялся драматургией. В 1776 г. выходит в свет его научно-популярное сочинение «Светский философ» (*Der Philosoph für die Welt*), что сразу делает его знаменитым и приносит должность профессора философии в гимназии в Берлине. В числе приватных учеников Энгеля кроме братьев Гумбольдтов был и кронпринц, будущий Фридрих Вильгельм III Гогенцоллерн. Руководил Национальным театром в Берлине с 1786 по 1794 гг. Такие труды Энгеля как «О повествовании, беседе и рассказе» (*Ьber Handlung, Gespräch und Erzählung,* 1774), «Начала теории стиха» (*Anfangsgründe einer Theorie der Dichtungsarten*, 1783) сделали его предтечей литературной теории.

16

Кристиан Конрад Вильхельм фон Дом (Christian Konrad Wilhelm von Dohm, 1751-1820) – юрист, дипломат, писатель. Во время учебы в Гёттингене писал также труды по географии. Сделал карьеру на разных должностях при прусском дворе, пройдя путь от архивариуса до посла. Состоял в дружеских отношениях с И. К. Лафатером, Г. К. Лихтенбергом и пр. В трактате «Об улучшении гражданского положения евреев» (*Über die bürgerliche Verbesserung der Juden*, 1783) выступал за эмансипацию. Также перевел с французского эссе Фридриха II «О немецкой литературе. Недостатки, в коих ее можно упрекнуть, их причины и способы к их улучшению» (*Ьber die deutsche Literatur. Die Mȯngel, die man ihr vorwerfen kann, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Verbesserung*, 1780).

17

Фридрих Вильхельм граф фон дер Шуленбург-Кенерт (Friedrich Wilhelm Graf von der Schulenburg-Kehnert, 1742-1815) – генерал кавалерии, военный министр и министр иностранных дел. При дворе Фридриха II отвечал за горное дело, чеканку монет, табачную промышленность и морскую торговлю. Кавалер Ордена черного орла.

18

Каролине Филиппине фон Брист, более известная как К. Ф. де Ла Мотт-Фуке (Caroline Philippine von Briest, de la Motte Fouqué, 1773-1831) – писательница романтического направления и хозяйка салона. Вторым браком сочеталась с Фридрихом бароном де Ла Мотт-Фуке. Постоянными гостями ее салона кроме К. А. Варнхагена фон Энзе были А. фон Шамиссо, А. В. Шлегель и Э. Т. А. Гофман. Кроме написания романов, повестей и новелл занималась изданием «Журнала саг и легенд» (*Taschenbuch der Sagen und Legenden*). Принадлежит к тому самому роду фон Брист, о котором идет речь в романе Т. Фонтане «Эффи Брист».

19

Рахель Варнхаген фон Энзе, урожд. Левин (Rahel Varnhagen von Ense geb. Levin 1771-1833) – писательница и хозяйка салона, придерживалась позиций Просвещения и выступала за эмансипацию евреев и женщин. В ее салоне собирались писатели, натуралисты, политики, социологи, среди самых знаменитых гостей – Жан Поль, Л. Тик, Ф. Шлегель, братья фон Гумбольдты, Ф. де ла Мотт Фуке, Г. Гейне, семья Мендельсон, Л. Бёрне, князь Х. фон Пюклер-Мускау. В последствии – жена видного дипломата, историка, публициста и близкого друга Гумбольдта Карла Августа Варнхагена фон Энзе (Karl August Varnhagen von Ense, 1785-1858). Основными формами литературного наследия Р. В. фон Э. были дневник и письма, художественные ее произведения оставались, однако, в рамках типично женской литературы.

20

Абрахам Готтлоб Вернер (Abraham Gottlob Werner, 1749-1817) – геолог, считается родоначальником геогнозии (геогностики). Среди учеников Вернера Ф. фон Баадер, Х. Л. фон Бух и др. В. рассматривал минералогию как самостоятельную науку и разработал одну из первых классификаций, а также методологию описания минералов. Будучи представителем т. н. нептунизма, В. полагал истоком образования минералов и изменений поверхности Земли воду.

21

Йоханн Георг Бюш (Johann Georg Bьsch, 1728-1800) – педагог и публицист, математик. С 1771 г. руководил частной Академией торговли в Гамбурге, а также стал одним из основателей Гамбургского общества покровительства искусств и полезных умений. Кроме того являлся учредителем нескольких научных периодических изданий. Опубликовал автобиографию «О ходе моих мыслей и моей деятельности» (*Ueber den Gang meines Geistes und meiner Tдhtigkeit,* 1794).

22

Кристоф Даниэль Эбелинг (Christoph Daniel Ebeling, 1741-1817) – просветитель, американист, педагог, музыкальный критик и руководитель городской библиотеки Гамбурга. С 1769 г. преподавал в Академии торговли Й. Г. Бюша и занимал должность профессора истории и греческого языка в Академической гимназии Гамбурга. Автор колоссального количества трудов, посвященных Северной Америке, в т. ч. 7-томного «Описания земли и истории Америки» (*Erdbeschreibung und Geschichte von Amerika*, 1793-1816). Будучи близко дружен с Ф. Г. Клопштоком, после смерти поэта предпринял издание полного собрания его сочинений.

23

Йоханн Карл Фрейеслебен (Johann Carl Freiesleben, 1774-1846) – геолог, геогност. Учился в Горной академии Фрайберга у А. Г. Вернера, где и познакомился с Гумбольдтом, а также К. Л. фон Бухом. В юности предпринимал геологические экспедиции в Гарц, вместе с Гумбольдтом совершил путешествие в Швейцарию и Савойю. Сделал блестящую карьеру в горной промышленности, написал множество трудов по улучшению горного дела.

24

Франц Александер фон Кляйст (Franz Alexander von Kleist, 1769-1797) – плодовитый и популярный, но забытый после смерти поэт, офицер прусской армии.

25

Андерс Фредрик Скьёльдебранд (Anders Fredrik Skjöldebrand, 1757-1834) – мореплаватель, генерал, политик, член Шведской академии, участник Русско-шведской войны 1788-1790 гг.

26

Мариано Луис де Уркивихо (Mariano Luis de Urquijo, 1769-1817) – испанский политический деятель, дважды занимавший пост премьер-министра, симпатизировал Франции и Наполеону. Выходец из знатного баскского рода, юрист по образованию. Боролся за самостоятельность от папы испанской церкви. Также перевел «Смерть Цезаря» Вольтера, труд, впоследствии запрещенный католической церковью. Вследствие сложной политической обстановки, связанной с наполеоновскими войнами, был смещен. Окончил свои дни в эмиграции во Франции.

27

Карл IV Бурбон.

28

Замуэль Зимон Витте (Samuel Simon Witte, 1738-1802) – теолог и философ. Речь идет о работе Витте «О происхождении египетских пирамид и руин Персеполя и Пальмиры» (*Ьber den Ursprung der Pyramiden in Egypten und der Ruinen von Persepolis und Palmira*, 1789).

29

Огюст Артюр де ла Рив (Auguste Arthur de la Rive, 1801-1873) – швейцарский физик. Опыты де ла Рива были посвящены электричеству и магнетизму, а также проблемам термодинамики и оптики. Также занимался измерением температуры земной коры. Был редактором нескольких периодических научных изданий. Основатель Общества конструкторов физических приборов. Почетный доктор Оксфорда, член Баварской академии наук.

30

Якоб Фиделис Акерман (Jacob Fidelis Ackermann, 1765-1815) – медик. Поначалу специализировался на судебной медицине и анатомии, исследовал различные проявления гальванизма. Во время французской оккупации стал руководителем Медицинской академии в Майнце. Работал в разных университетах Германии. Был одним из первых европейских ученых, занимавшихся изучением гермафродитизма.

31

Андреас Рёшлауб (Andreas Rцschlaub, 1768-1835) – медик и натурфилософ. Изучал теологию, а затем медицину в Бамберге и Вюрцбурге. Был одним из самых влиятельных и в то же время обладал самой противоречивой репутацией. Занимался теорией возбудимости, исследовал связь организма с окружающей средой. Его натурфилософские взгляды послужили почвой для многолетней дружбы и совместной работы с Ф. В. Й. фон Шеллингом. Являлся учредителем нескольких научных периодических изданий. В последние годы жизни сконцентрировался исключительно на практической медицине.

32

Губернатором Канарских о-вов и Тенерифе с 1799 по 1803 гг. был Хосе де Перласка, однако Гумбольдта поразил сад генерала Армиага, в доме которого остановились путешественники.

33

Мануэль де Гевара Васконселос (Manuel de Guevara Vasconcelos, 1739-1807) – испанский политик и военный, генерал-капитан Венесуэлы.

34

Цит. по: Гумбольдт А. Путешествие в равноденственные области Нового света в 1799-1804 гг. Остров Тенерифе и восточная Венесуэла. М.: Гос. изд-во геогр. лит-ры, 1963. С. 364.

Ibid.

36

Яббо Ольтманнс (Jabbo Oltmanns, 1783-1833) – математик и астроном, многолетний коллега Гумбольдта. С 1805 г. сотрудник Берлинской обсерватории. Помогая Гумбольдту, Ольтманнс впервые точно определил широту и долготу местоположений важнейших географических объектов Нового света. Дарование юного Ольтманнса принесло ему славу и внимание в том числе и со стороны королевского двора, он был произведен в члены Прусской академии наук и до конца своих дней занимал преподавательские должности в Берлинском университете.

37

Для того чтоб дать наглядное понятие, чего стоило издание, не говоря, конечно, о трудах самого автора, которые нельзя выразить деньгами, – достаточно сказать, что в 1844 г., когда сочинение это было далеко еще от окончания, оно стоило уже 2 700 талеров за экземпляр! А издержки на бумагу, печатание и таблицы простирались до 226 000 талеров! – *Прим. авт. ст.*

38

Встречающиеся ниже указания температуры сделаны по Цельсию. – *Прим. авт. ст.*

39

Жан-Жак де Мэран (Jean-Jacque de Mairan, 1678-1771) – французский геофизик и астроном. Многие годы исследовал влияние Солнца и солнечного света, в т. ч. на биоритмы растений.

40

Ричард Кирван (Richard Kirwan, 1733-1812) – ирландский химик, метеоролог, геолог, один из последних приверженцев теории существования флогистона (утверждал его идентичность с водородом).

41

В 1801 г. на деньги двух самых знаменитых и высоко оплачиваемых ученых Франции и личных друзей Наполеона К. Л. Бертолле и П. С. Лапласа в доме Бертолле в Аркиле было создано научное общество и лаборатория, доступ к которой был открыт молодым ученым. С 1807 г. Общество получило официальный статус и выпустило первый сборник работ. Работа Общества была нерегулярной и продолжалась до 1813 г. Кроме Гумбольдта учредителями Общества были Био, Араго, Пуассон и пр.

42

Лето и весна вместе длятся 7 суток и 18 часов дольше. – *Прим. авт. ст.*

43

Луи Дезайе или дез Айе (Louis Deshayes или Louis des Hayes, 1600-1632) – французский дипломат времен Тридцатилетней войны. В 1621 г. Людовик XIII отправил Дезайе в Палестину, а в 1626 г. – в Персию. Кроме того он служил послом при дворе шведского короля Густава II Адольфа, а в 1629 г. – в Москве, при Михаиле Федоровиче Романове. Оставил описание своего путешествия в Левант.

44

В последнее время Лорте (Louis Charles Ймile Lortet, 1836-1909), профессор медицинского факультета в Лионе, занимался много рассмотренными здесь явлениями, совокупность которых он называет mal des montagnes [горная болезнь – *франц.*]. Исследования его, сделанные во время двукратного восхождения на Монблан, бросают свет на этот недуг. – *Прим. авт. ст.*

Области практически полного штиля рядом с Экватором, особенно между 10° южной и 10° северной широты, в т. н. внутритропической зоне конвергентности или экваториальном поясе. В этих областях встречаются постоянно дующие северо-восточные пассаты северного полушария и юго-восточные пассаты южного полушария. Разогревающийся воздух при этом образует крупные формации облаков и поднимается на высоту тропопаузы.

46

Джон Уолш (John Walsh, 1726-1795) – британский натуралист. Сделал состояние благодаря многолетней работе в Ост-Индской компании. По возвращении в Англию занимался политикой. Однако интересы второй половины его жизни были сугубо научными. О своих открытиях он письменно сообщил Б. Франклину. Был удостоен медали Копли.

47

Жан-Мишель Провансаль (Jean-Michel Provençal, 1781-1845) – французский зоолог и анатом, многолетний друг и корреспондент Гумбольдта.

48

Жан-Луи Жиро-Сулави (Jean-Louis Giraud-Soulavie, 1751-1813) – французский географ, геолог, вулканолог, дипломат и историк. Принимал активное участие в событиях Французской революции, по слухам, автор многочисленных памфлетов. Однако opus magnum Сулави – естественно-научное описание южной Франции в 8 т. Будучи страстным собирателем рукописей, впоследствии занялся публикацией мемуаров и корреспонденции.

49

Георг Хартманн (Georg Hartmann, 1489-1564) – математик и конструктор. Изготовлял помимо прочего компасы, солнечные часы, глобусы земли и неба, астролябии. В 1544 г. Хартманн открыл отклонение магнитной стрелки. Однако его открытие не получило огласки.

50

Роберт Норман (Robert Norman) – английский моряк XVI в., конструктор компасов, гидрограф.

51

Йохан Карл Вильке (Johan Carl Wilcke, 1732-1796) – физик шведско-немецкого происхождения. Учился под патронажем Эпинуса в Берлине. Оба изучали явления электричества и магнетизма. В это же время Вильке переводит «Письма об электричестве» Б. Франклина. После переезда в Стокгольм стал секретарем Шведской академии наук, после чего сделал блестящую академическую карьеру.

52

Хорхе Хуан и Сантасилья (Jorge Juan y Santacilia, 1713-1773) – испанский математик, морской офицер. В 1734 г. вместе с А. де Ульоа присоединился к французской миссии геодезистов. Путешественники отправились в Кито и через 9 лет работы установили, что Земля является эллипсом. Хуан также занимался измерением высот Анд при помощи барометра, изучал политическую ситуацию на испанских территориях и месторождения серебра. В 1757 г. основал Королевскую астрономическую обсерваторию в Мадриде.

53

Хосе Итуррияга и Агирре (José de Iturriaga y Aguirre, 1699-1767) – испанский мореплаватель и политик, помимо прочего занимался торговлей венесуэльским какао, был назначен шефом новых поселений на Ориноко.

54

Хосе Солано и Боте Карраско и Диас (José de Solano y Bote Carrasco y Dnaz, 1726-1806) – испанский политик и военачальник, дослужился до звания командора Королевской Испанской Армады, генерала-капитана Венесуэлы, Сан-Доминго и Эквадора. Был избран одним из офицеров, отправившихся в путешествие по Англии и России с целью изучения мореходного мастерства. Также занимался установлением границ между испанскими и португальскими колониями в Новом свете.

55

Франсиско Рекена (Francisco Requena, 1743-1824) – испанский инженер и военачальник, совершивший экспедицию в бассейн Амазонки, где в последствии был назначен губернатором.

56

Карл фон Ойнхаузен (Karl von Oeynhausen, 1795-1865) – прусский горный инженер. Изучал математику и естественные науки в Гёттингене. После учебы предпринял ряд путешествий по Германии (в особенности по Рурской области), Франции и Англии, где проводил геологические исследования. Труды фон Ойнхаузена по геогностическому описанию Германии принесли ему пост в министерстве внутренних дел.

57

Эрнст Хайнрих Карл фон Дехен (Ernst Heinrich Carl von Dechen, 1800-1889) – изобретатель и геолог, выдающийся подвижник горного дела, создатель ряда геогностических карт Германии, Англии, Франции и пр., детальных карт Рейнской области и карт полезных ископаемых.

«мастерская мира, кузница мира» (*лат.*).

59

Василий Васильевич Шнейдер (1793-1872) – юрист, профессор Санкт-Петербургского университета, также знаток латинской и немецкой литературы. Не оставив заметных следов в науке, Шнейдер считался одним из лучших профессоров университета и популярность его была огромна, кроме того, был близким другом М. М. Сперанского.

60

Юстус Эрих Больманн (Justus Erich Bohlmann, 1769-1821) – врач, политик и предприниматель. После Гёттингенского университета отправился в Париж, чтобы найти место врача, однако после Французской революции Б. уехал в Америку, где открыл комиссионный магазин. В 1815 г. основал в Лондоне химическую фабрику, умер на Ямайке во время путешествия. Удивительная биография Больманна стала широко известной благодаря переписке его с Карлом Варнхагеном фон Энзе.

61

Оказалось, что Fauna rossica (Zoographica rossico-asiatica [(*лат.*): В 3 т. СПб.: Изд. Академии наук]), равно как и Flora, обе без таблиц, плесневели, как выражался граф Канкрин, в кладовых кабинета его имп. величества. – *Прим. авт. ст.*

Впоследствии Гумбольдт выпросил еще разрешение привезти с собой (вместо повара, взять которого граф Канкрин настаивал), зоолога и ботаника проф. Эренберга. – *Прим. авт. ст.*

63

Йоханн Зайферт (Johann Seifert, 1800-1877) служил у Гумбольдта более 30 лет, с 1827 по 1859 гг. Именно ему Гумбольдт еще при жизни оставил в наследство все, чем владел, включая библиотеку в 11 000 томов. Впрочем, все наследие Гумбольдта кроме предметов обихода Зайферт пустил с молотка, а библиотеку продал в Англию. Более чем неоднозначная фигура Зайферта выведена в сатирической повести К. Хайна «Русские письма егеря Йоханна Зайферта» (*C. Hein. Die russischen Briefe des Jдgers Johannes Seifert*), составленной из несуществующих в реальности писем камердинера Гумбольдта, в которой ограниченный слуга нелестно отзывается не только о России, но и о своем господине, вступая с ним даже в научные «диспуты».

Сопутствовал Гумбольдту Дмитрий Степанович Меньшенин (1790 – не ранее 1860) – горный инженер, сотрудник «Горного журнала», служил в Екатеринбурге, в Главной конторе горных заводов Уральского хребта, где занимал должности директора типографии, библиотеки, минералогического кабинета. В 1811 г. открыл самородное золото в сланце и шпате. Автор путевых очерков «О путешествии барона Гумбольдта по России» (Горный журнал, 1830, кн. V, ч. 2). С 1835 г. – горный инспектор уральского округа. В 1841 г. вновь принимал участие в экспедиции по Уралу, с английским геологом, будущим президентом Королевского географического общества Р. Мурчисоном.

Вероятно, в многочисленные статьи о путешествии Гумбольдта по России, а может, и в его собственные записи закралась ошибка и встречался он с Григорием Силычем Карелиным, видным русским натуралистом и путешественником.

Из данных русским правительством Гумбольдту на расходы 20 000 руб. асс. он при возвращении в Петербург представил министру оставшиеся от путешествия 7 050 руб. Граф Канкрин, не желая давать раз пожертвованной на ученые предприятия сумме иное назначение, ассигновал ее на путешествие Гельмерсена и Гофмана, мысль которого подал Гумбольдт. – *Прим. авт. ст.*

67

Джозеф Барклай Пэнтланд (Joseph Barclay Pentland, 1797-1873) – ирландский географ, натуралист и путешественник. Экспедиция Пэнтланда в Боливию состоялась в 1826-1827 гг. Много позже он состоял там чиновником. П. состоял в переписке с Кювье и Дарвином.

68

Симон из Сен-Кантена (XIII в.) – доминиканский монах, участник экспедиции в Монголию 1245 г., организованной папой Иннокентием IV под предводительством Асцелина. Записи Симона о путешествии включены в его труд Historia Tartarorum. Добраться удалось до ставки Байджу, наместника монгольского хана Угэдэя в Закавказье и Малой Азии, т. е. до Аракса и озера Севан. Участникам экспедиции удалось избежать казни, однако монголы потребовали от папы лично поклониться монгольскому хану, «Повелителю мира».

69

Варфоломей Кремонский, выходец из Ломбардии, монах, отправился вместе с Г. де Рубруком по поручению Людовика IX в Монголию и прибыл в Каракорум в 1254 г. Миссия де Рубрука была четвертой европейской миссией в Монголию.

70

Асцелин Ломбардский (или же Асцелин Кремонский) – доминиканский монах, предводитель экспедиции. Вероятно, неуспех экспедиции лежит именно на его совести, из-за своего упрямого характера Асцелин отказался подносить монголам дары, требовал от них принять крещение. Кроме того Асцелин отказался продолжать экспедицию в Каракорум и тем самым уклонился от встречи с Великим ханом.

71

Руй Фалейру (Ruy Faleiro) – португальский космограф, астролог, астроном, научный консультант Магеллана. Фалейру был одним из первых, кто предложил научный способ для определения широты и долготы. Предполагалось, что Фалейру отправится в путешествие вместе с Магелланом, однако, накануне отплытия он составил собственный гороскоп, который предрекал ему мучительную смерть. Согласно другим источникам, сошел с ума.

72

Мейендорф Егор Казимирович (1795-1863) – тайный советник, управляющий делами императрицы Александры Федоровны, путешественник, член РГО. Участник Наполеоновских войн и Отечественной войны 1812 г. Участник экспедиции в Бухару, итогом которой стала его книга «Путешествие из Оренбурга до Бухары в 1820, через степи, простирающиеся на восток от моря Аральского и древнего Яксарта», опубликованной в 1826 в Париже на франц. языке. Одним из первых русских авторов пришел к выводу, что казахи и киргизы являются разными народами.

здесь «грязевой вулкан».

74

Людвиг Мозер (Ludwig Moser, 1805-1880) – физик, профессор философии в Кенигсберге. Занимался вопросами земного магнетизма и света. В 1841 г. первым использовал дагерротипию для стереоскопии. Критически отзывался о теории цвета фон Гёте.

75

Антонио де Обрегон первый граф Валенсиана (Antonio Obregón, Conde Valenciana, 1722-1786). В шахтах графа Валенсианы добывалось на тот момент 20% всего мирового серебра. Гумбольдт посетил владения графа в Гуанахуато 8 августа 1803 г.

Asie Centrale. Recherches sur les chainee de montagnes et la climatologie comparée; par A. de Humboldt. Paris, 1843, три тома. – *Прим. авт. ст.*

Venukoff M. Aperçu historique des découvertes géographiques faites dans la Russie d'Asie: depuis les temps les plus reculés jusqu'a nos jours. 1880.